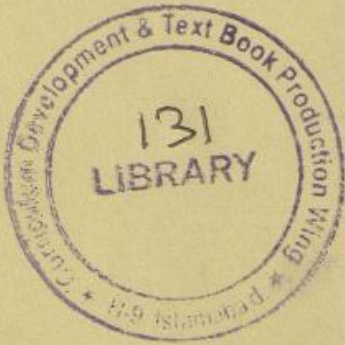
جنرل سائنس

نویں اور دسویں جماعتوں کے لیے

—Husain—

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ جام شورو، سندھ

جنرل سائنس

نویں اور دسویں جماعتوں کے لیے

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جام شورو، سندھ

ناشر

فلک پبلشرز، کراچی

تیار کردہ : سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جامشورو

بطور واحد نصابی کتاب برائے مدارس صوبہ سندھ

نظر ثانی شدہ قومی ریویو کمیٹی وفاقی وزارت تعلیم حکومت پاکستان

مُصنفین

1- ڈاکٹر عبدالمجید قریشی مرحوم
2- پروفیسر مختار احمد بٹ مرحوم
3- ڈاکٹر عزیز اللہ
4- ڈاکٹر انیس عالم
5- ڈاکٹر حبیب اللہ
6- جناب محمد یوسف
7- جناب نذیر احمد چغتائی
8- جناب خالد رحمٰن

مدیران

پروفیسر نذیر احمد چغتائی

حاجی شفیق الرحمان

ظفر اقبال خان

مطبوعہ

اکیڈمیک آفسٹ پریس آرام باغ روڈ، کراچی

پیش لفظ

یہ کتاب فیڈرل گورنمنٹ کی ہدایات کے ماتحت از سرِنو مرتّب شدہ نصاب کے عین مطابق لکھی گئی ہے۔ مختلف مضامین کے بیان میں اس امر کو حتی المقدور پیش نظر رکھا گیا ہے کہ ٹیکنیکل اصطلاحات کو کم سے کم استعمال کیا جائے اور اس اعتبار سے یہ کتاب قدرے مختلف نوعیت کی حامل ہے۔

یہ ایک مُسلمہ حقیقت ہے کہ موجود دور میں ہر شخص کا روزمرّہ زندگی میں خاصی حد تک سائنس اور ٹیکنالوجی سے واسطہ پڑتا ہے۔ اسی لیے آرٹس گروپ کے طلبہ کے لیے یہ کتاب لازمی قرار دی گئی ہے۔ اُمید ہے کہ اساتذہ کرام اس کتاب کو پہلے کی نسبت زیادہ دلچسپ پائیں گے اور طلبہ کی تدریس کے لیے قدرے سہل محسوس کریں گے۔

تمام تر کوشش کے باوجود بھی غلطیوں کا اس کتاب میں امکان ہے لہٰذا اساتذہ کرام سے التماس ہے کہ اگر وہ کوئی غلطی دیکھیں تو سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ جام شورو کو آگاہ کریں۔ اِس کتاب کو بہتر سے بہتر بنانے کے لیے اُن کی آراء کو ممنونیت کے ساتھ قبول کیا جائے گا۔

فہرست

باب

1 سائنس کی تاریخ 9

1.1 اسلام کی نظر میں سائنس کا مفہوم 9

1.2 سائنسی طریق کار 10

1.3 سائنسی طرز فکر 12

1.4 سائنس کی شاخیں 12

1.5 جدید سائنس کی ارتقائی منازل 14

2 سائنس اور معاشرہ 23

2.1 ٹیکنالوجی کا کردار 23

2.2 معاشرتی زندگی پر سائنس کے اثرات 30

2.3 سائنس اور سماجی تبدیلیاں 31

2.4 سائنس کی حدود 32

3 زندگی کی خلیاتی بنیاد 34

3.1 زندگی کیا ہے؟ 34

3.2 زندگی کی ابتدا 34

3.3 آغاز حیات کے لیے سازگار حالات 35

باب

3.4 زندگی کی کیمیائی ترکیب 36

3.5 حیوانی خلیہ 38

3.6 خلیات کے ذریعے اندرون جسم اطلاعات کی فراہمی 41

3.7 زمین کے علاوہ زندگی کا تصور 43

4 خوردبینی جاندار 45

4.1 بیکٹیریا 45

4.2 وائرس 48

4.3 بیکٹیریا اور وائرس سے پیدا ہونے والی بیماریاں 49

4.4 بیکٹیریا اور وائرس سے پیدا شدہ بیماریوں سے بچاؤ 52

4.5 کینسر 54

5 انسانی جسم کی نشوونما 59

5.1 جسم میں غذا کا کردار 60

5.2 جسم کے لیے ضروری توانائی کی مقدار 63

5.3 شیر خوار بچوں کی غذا 65

5.4 وٹامن اور نمکیات کا جسم میں کردار 67

5.5 جسم کے افعال کا ہارمون کے ذریعے کنٹرول 70

5.6 بڑھاپے کا عمل 72

5.7 جسم کی توڑ پھوڑ اور موت 73

باب

6 زندگی کے لیے ضروری اہم عناصر 76

6.1 کاربن کا وقوع 77

6.2 کاربن کی بہروپی اشکال 77

6.3 قدرت میں کاربن کے مرکبات کی فراوانی اور اہمیت 79

6.4 نائٹروجن کا کردار 80

6.5 ہوا کی ترکیب 81

6.6 زندہ رہنے اور جلنے کے لیے آکسیجن کی ضرورت 81

6.7 مصنوعی کھاد 82

6.8 نائٹروجن سائیکل 83

6.9 ہوا کی آلودگی 84

6.10 ہوا کو آلودگی سے بچانے کے لیے چند اقدامات 87

6.11 ہوا کی آلودگی ختم کرنے والے قدرتی محرکات 87

6.12 جسم میں معدنی عناصر کی موجودگی اور اہمیت 88

6.13 صنعتی ترقی میں مختلف عناصر کی اہمیت 90

7 ایٹم کی ساخت اور تابکاری 95

7.1 ایٹمی نمبر 95

7.2 آئسوٹوپ یا ہم جاء 97

7.3 قیام پذیر اور غیر قیام پذیر ایٹم 97

7.4 نیوکلیائی انشقاق 100

7.5 فیوژن 103

باب

7.6 پاکستان کا نیوکلیائی توانائی کا پروگرام 104

7.7 نیوکلیائی توانائی کے غیر مناسب استعمال 105

7.8 نیوکلیائی توانائی کا پر امن استعمال 105

8 جدید ٹیکنالوجی 108

8.1 اندرونی احتراقی انجن 109

8.2 الیکٹریکل اور الیکٹرانی ایجادات 110

8.3 خلائی چھان بین 118

8.4 پاکستان کا خلائی پروگرام 120

9 توانائی 122

9.1 میکینکل پوٹینشل انرجی 122

9.2 قانون بقائے توانائی 124

9.3 توانائی کے ذرائع 125

9.4 توانائی کی پیائش واکائیاں 131

9.5 پاکستان میں توانائی کی صورت حال 134

9.6 توانائی کا تحفظ 138

10 ہمارے قدرتی وسائل اور ماحول 140

10.1 معدنیات 140

10.2 کیمیاوی صنعتیں 145

باب

10.3 زرعی پیداوار 148

10.4 جنگلی حیوانات اور قومی پارک 156

10.5 سمندری وسائل 158

10.6 آبی وسائل 159

10.7 کثرت آبادی کے مضر اثرات 165

10.8 ماحولیاتی توازن 166

10.9 جنگلات کا کٹاؤ 167

10.10 سیم و تھور 170

10.11 شہروں کا پھیلاؤ 170

11 سائنس اور ٹیکنالوجی 175

11.1 دنیا میں سائنس اور ٹیکنالوجی کا مقام 176

11.2 پاکستان میں سائنس اور ٹیکنالوجی 177

11.3 صنعت و حرفت میں سائنس اور ٹیکنالوجی 178

11.4 مستقبلیات 179

مَعروضی سوالات 182

فرہنگ 229

بسم اللہ الرحمٰن الرحیم

1

سائنس کی تاریخ (History of Science)

سائنس لاطینی زبان کا لفظ ہے جس کے معنی ہیں جاننا ۔ سائنس ایک علم ہے اور مزید علوم حاصل کرنے کا ایک منظم ذریعہ ہے سائنس کے بہت سے پہلو ہیں ۔ یہ کائنات کے بارے میں حقائق اور نظریات کا مجموعہ ہے جو ہمیں قدرتی مظاہر کو بیان کرنے ، سمجھنے اور اور ان کے متعلق پیشین گوئی کرنے میں مدد دیتا ہے ۔ سائنس کی اس خصوصیت کی وجہ سے ہم بے شمار ایسی مشینیں ایجاد اور طریق کار وضع کرنے میں کامیاب ہوئے ہیں ۔ جنہوں نے ہماری زندگی کو آرام دہ بنایا ہے جس کی وجہ سے ہمیں اپنی کارکردگی کو ناقابلِ یقین حد تک بڑھانے میں بھی بہت کامیابی ہوئی ہے ۔

سائنس کے اطلاق نے وافر مقدار میں غذائی اجناس کی فراہمی ، وبائی امراض کا علاج ، برق رفتار پیغام رسانی ، تیز رفتار بین البراعظمی ہوائی و زمینی سفر ، سیاروی مواصلات اور نشر و اشاعت ممکن بنائے ہیں ۔ سائنس ہی کی بدولت ایسے آلات ایجاد ہو چکے ہیں جن سے کائنات کی اتھاہ گہرائیوں سے لے کر ایٹم کے نیوکلیئس تک کی چھان بین ممکن ہو گئی ہے ۔ پچھلے دو سو سالوں میں دنیا میں جو تبدیلیاں آئی ہیں ۔ اتنی تبدیلیاں تہذیب انسانی کے ہزاروں سالوں میں بھی نہیں آئی تھیں ۔ تہذیب انسانی کی تبدیلی میں سائنس نے اب ایک اہم ترین عنصر کی حیثیت اختیار کر لی ہے ۔

1.1 اسلام کی نظر میں سائنس کا مفہوم (Concept of Science in Islam)

اسلام ایک ایسا آفاقی دین ہے جو ہر نسل ، گروہ اور رنگ کے لوگوں کے لیے مناسب اور قابلِ عمل ہے ۔ یہ دین فطرت ہے اور اس لحاظ سے دنیا کے جملہ افراد کے لیے باعثِ رحمت اور برکت ہے ۔ لوگ استوائی خطہ میں رہتے ہوں ، قطبین پر ہوں ، میدان یا پہاڑوں پر ہوں یا خشکی و سمندر میں رہتے ہوں ۔ یہ دین زندگی کے تمام حقائق کو پیشِ نظر رکھتا ہے اور قدرت کے مظاہر یا ذرائع کو انسانی فلاح

اور بہبود کے لیے استعمال میں لانے کی دعوت دیتا ہے۔

اسلام کیونکہ ایک عملی دین ہے اس لیے جس قسم کی تعلیم کی یہ تلقین کرتا ہے اس کی بنیاد سبب دلیل، مشاہدہ، تجربہ اور نتائج کے اخذ کرنے پر ہوتی ہے۔ قرآن شریف کی بہت سی آیات میں اس کے واضح اشارات ملتے ہیں۔ سورۃ بقرہ کی آیات نمبر ۳۱-۳۲ میں حضرت آدم علیہ اسلام کی تخلیق سے متعلق تشریح کی گئی ہے جس میں اس تخلیق کے متعلق فرشتوں کے اعتراض کو بھی پیش کیا گیا ہے حضرت آدم علیہ اسلام کی برتری ان کے اس علم کی وجہ سے ظاہر کی گئی ہے جو خداوند کریم نے اس کو سکھایا تھا۔ آیات کا ترجمہ یہ ہے:

> "فرشتوں سے دریافت کیا گیا کہ اگر وہ حق پر ہیں تو ان اشیاء کے متعلق بیان کریں کہ وہ کیا جانتے ہیں۔ فرشتوں نے جواب دیا کہ اے اللہ! تو بڑی عظمت والا ہے۔ جو کچھ تو نے ہم کو سکھایا، اس کے علاوہ ہم کو کوئی علم نہیں ہے۔ سچ تو یہ ہے کہ تو ہی علم و حکمت میں کمال رکھنے والا ہے"۔

یہ آیات واضح نشاندہی کرتی ہیں کہ انسان علم کی ہی وجہ سے فرشتوں پر برتری رکھتا ہے۔ آدم علیہ السّلام کو جو علم دیا تھا وہ سائنس ہی کا علم تھا۔ کیونکہ فرشتے اشیاء کی اصل ماہیت کے متعلق جواب نہ دے سکے۔ اس قسم کا علم کسی سائنسی مشاہدہ یا مظاہرِ فطرت کے متعلق ہو سکتا ہے۔ اسلام ہی ایک ایسا دین ہے جو قدرت سے ہم آہنگ ہے کیونکہ کائنات میں ہر شے ایک خاص منصوبے اور حکمت سے بنائی گئی ہے۔

جب ہم دینِ فطرت کو اسلام سے ملاتے یا مربوط کرتے ہیں تو ہماری توجہ تاریخ کی ایک اہم حقیقت کی طرف جاتی ہے اور وہ ہے مختلف انبیاء کرام کے ذریعہ رُونما ہونے والے معجزات، حضرت موسیٰ علیہ السلام کا عصا، حضرت سلیمان علیہ السلام کا تخت اور اسی طرح حضرت عیسیٰ علیہ السلام کے معجزات کی بنیاد بھی سائنسی حقائق پر تھی۔

اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ دینِ اسلام میں سائنس کا کیا مفہوم یا تصوّر ہے؟ اس سوال کا جواب یہ ہے کہ دُنیا کے قدرتی مظاہر اور ذرائع یا وسائل کا بغور مطالعہ و مشاہدہ کیا جائے اور ان کو انسانی بہبود کے لیے استعمال میں لایا جائے۔ اللہ کی ذات پر ایمان اور یقین رکھتے ہوئے اس کا شکر ادا کیا جائے کہ اس نے یہ سب کچھ ہمارے لیے تخلیق کیا ہے۔ اسلام میں سائنس کا اصل مفہوم یا تصوّر یہی ہے۔

اگر مغربی سوچ اور اسلام کے مطابق سائنس کا مفہوم "علم" لیا جائے تو مغربی سائنسی علم اور مسلم سائنسی علم کے درمیان کیا فرق ہونا چاہیے؟ ان دونوں قسم کے افکار کے درمیان بنیادی فرق یہ ہے کہ مسلمان کائنات کے علم کے متعلق قرآن کے بنیادی فلسفے پر یقین رکھتے ہیں۔ جو یہ سکھاتا ہے کہ دنیا کی ہر شے کے خالق اور مالک کو سمجھے بغیر صرف تخلیقی اشیاء کا علم حاصل کرنا ایک نامکمل علم ہے یعنی ہر شے کو اس کے حقیقی پیدا کرنے والے کے ساتھ پہچانا جائے۔

1.2 سائنسی طریق کار (Scientific Methodology)

سائنس کو دوسرے علوم سے ممتاز کرنیوالی سب سے اہم خاصیت اسکا طریقِ کار ہے۔ سادہ اور مختصر الفاظ میں سائنسی طریقِ کار مندرجہ ذیل مدارج پر مشتمل ہوتا ہے۔

1- زیر مطالعہ شے یا منظہر کا احتیاط کے ساتھ مطالعہ، مفصل، معروضی، مشاہداتی اور تجرباتی مطالعہ کرنا اور حاصل شدہ مشاہداتی نتائج کا معروف طبعی مقداری یونٹوں میں بیان کرنا اور درجہ بندی کرنا۔

2- مشاہدات کی وضاحت کے لیے مفروضات وضع کرنا ان مفروضات کے لیے ضروری ہے کہ وہ نہ صرف زیر مشاہدہ منظہر یا شے کی توجیہہ کریں بلکہ ان کے متعلق نئے مشاہدات کی پیش گوئی بھی کرسکیں۔

3- مفروضے کی پیش گوئیوں کو پرکھنے کے لیے تجربات کرنا اگر تجرباتی نتائج مفروضے کی تصدیق کریں تو انہی خطوط پر نئے تجربات کیے جاتے ہیں۔ اسی طرح جب تواتر سے مشاہدات اور تجربات اس مفروضہ کی تصدیق کریں تو یہ مفروضہ سائنسی نظریہ کا درجہ اختیار کرلیتا ہے۔

4- نئے نظریات کی تنسیخ اور تدوین نو سائنسی نظریات کبھی بھی آخری تصور نہیں کیے جاتے۔ جب کوئی ایسا مشاہدہ یا نیا تجرباتی نتیجہ اخذ ہوتا ہے جو مقبول نظریہ کی نفی کرتا ہے تو اس نظریے کو معمولی رد و بدل کے ساتھ نئے حاصل شدہ مشاہدے یا نتیجے سے ہم آہنگ کرنے کی کوشش کی جاتی ہے اگر یہ کوشش ناکام رہے تو پھر مروّج نظریے کو متروک قرار دیا جاتا ہے اور نئے نظریے کی تلاش شروع ہوجاتی ہے۔ نئے نظریات عموماً زیادہ عمومی اور ہمہ گیر نوعیت کے ہوتے ہیں یہ پرانے نظریات کے نتائج کو بیان کرنے کے علاوہ مشاہدات کی پیش گوئی بھی کرتے ہیں۔

مختصراً سائنسی طریق کار سوالات کرنے پر مشتمل ہوتا ہے۔ مثلاً زیر مطالعہ شے یا منظہر کیا ہے؟ اس کی خصوصیات کیا ہیں؟ کیا اس کو مزید مشاہدات کے لیے چھوٹے حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے؟ اس کی قابل پیمائش خصوصیات اور پہلو کیا ہیں؟ کیا اس کے برتاؤ میں کوئی باقاعدگی ہے؟ آخر میں زیر مطالعہ شے یا منظہر کی مخصوص خصوصیات برتاؤ کی وجہ اور سبب کے متعلق سوال اٹھائے جاتے ہیں۔ اہم بات یہ ہے کہ مذکورہ بالا تمام سوالات کا جواب معروضی مشاہدات اور تجربات سے حاصل کرنے کی کوشش کی جاتی ہے پہلے سے قائم شدہ مفروضات یا تصورات پر انحصار نہیں کیا جاتا۔

سائنسی طریق کار کی ایک مثال بلندی سے آزادانہ طور پر گرتے ہوئے اجسام کی حرکت کا مطالعہ ہے اگر مختلف جسامت کے پتھر ایک ہی بلندی سے گرائے جائیں تو کون سا پتھر پہلے زمین پر پہنچے گا؟ سب سے بھاری یا سب سے ہلکا؟ سائنس دان اس سوال کا جواب حاصل کرنے کے لیے سب سے پہلے تجربات کرے گا۔ پہلے مرحلے پر وہ مختلف جسامت والے لیکن ایک ہی کیمیائی ساخت رکھنے والے پتھر ایک مخصوص بلندی سے آزادانہ طور پر نیچے گرائے گا اور ان پتھروں کے زمین پر پہنچنے کے اوقات کا مشاہدہ کرے گا۔ اگر سارے ہی پتھر ایک وقت زمین پر پہنچیں تو وہ یہ نتیجہ اخذ کرے گا کہ مختلف جسامت کے پتھر ایک ہی رفتار سے آزادانہ طور پر نیچے گرتے ہیں۔ مزید تصدیق کے لیے وہ اب مختلف کیمیائی ساخت والے اجسام (جیسے لوہا، تانبہ، لکڑی، ربڑ وغیرہ) مخصوص بلندیوں سے آزادانہ طور پر نیچے گرائے گا اب بھی اگر تمام اجسام ایک ہی وقت میں زمین پر پہنچتے ہیں۔ تو اس کے ابتدائی نتیجے کی تصدیق ہو جائے گی۔ سائنسی طریقہ کار اپنانے سے توہمات۔ تعصبات اور بے تکے مفروضات سے چھٹکارا مل جاتا ہے۔

1.3 سائنسی طرزِ فکر (Scientific Way of Thinking)

کسی عمومی ترقی کے لیے ضروری ہے کہ عام آدمی کا طرزِ فکر سائنسی ہو۔ سائنسی طرزِ فکر اس یقین کے ساتھ ابتداء کرتا ہے کہ زیرِ مطالعہ شے یا مظہر کے وجود اور برتاؤ کی کوئی لازمی وجہ ہے۔ مزید یہ کہ اس وجہ کو باقاعدہ مشاہدے اور باضابطہ تجربات سے دریافت کیا جاسکتا ہے۔ سائنسی طرزِ فکر کسی بیان کی صحت پر اس وقت تک یقین نہیں کرتا جب تک باقاعدہ مشاہدات اور تجربات اِس کی تصدیق نہ کردیں۔

سائنسی طرزِ فکر موضوعاتی اور جذباتی نہیں ہوتا بلکہ معروضی اور منطقی ہوتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ سائنسی طرزِ فکر رکھنے والے کسی مظہر یا شے کے مطالعے میں اپنی پسند ناپسند، اپنے جذبات، اپنے رنگ نسل، قبیلے یا قومیت کو دخل اندازی نہیں کرنے دیتے اور اپنے مطالعے کے نتائج کو بلاخوف وخطر دنیا کے سامنے پیش کرتے ہیں۔ وہ اپنے نتائج اور نظریات کو مزید مطالعے اور تجربات کی بناء پر رد ہونے پر ہٹ دھرمی کا مظاہرہ نہیں کرتے وہ اپنے خیالات اور نظریات کو نئے مشاہداتی اور تجرباتی نتائج کی روشنی میں تبدیل کرنے کے لیے ہروقت تیار رہتے ہیں۔

سائنسی طرزِ فکر ہی کی وجہ سے سائنس دان اپنے مطالعے اور تحقیق کا دائرہ وسیع کرنے میں کامیاب ہوتے ہیں۔ اور اسی وجہ سے ہر جدید سائنسی نظریہ پہلے نظریات کے مقابلے میں زیادہ ہمہ گیر نوعیت کا ہوتا ہے۔

سائنسی طرزِ فکر کو اپنانے کی وجہ سے سائنس دان کئی مسائل کا حل تلاش کرنے میں کامیاب ہوگئے ہیں۔ جدید زندگی اور اس کے مسائل سے نمٹنے کے لیے سائنسی طرزِ فکر کا اپنانا نہ صرف ضروری بلکہ اب لازمی ہوگیا ہے۔

1.4 سائنس کی شاخیں (Branches of Science)

سائنس کل کائنات کا علم ہے۔ سائنس کی ترقی کے ساتھ اس علم میں وسعت اور گہرائی آتی گئی۔ ایک فرد کے لیے کل کائنات کا مطالعہ ممکن نہیں رہا۔ مطالعے کو باضابطہ اور ممکن بنانے کے لیے سائنسی علوم کو دو شاخوں میں بانٹا گیا ہے۔ طبعی سائنسی علوم اور حیاتیاتی سائنسی علوم۔

1.4.1 طبعی سائنسی علوم (Physical Sciences)

یہ علوم غیر جاندار اشیا کے متعلق معلومات مہیا کرتے ہیں۔ اِن میں علم الارض، فلکیات، طبیعات اور کیمیا وغیرہ کے علوم شامل ہیں۔

(الف) فلکیات (Astronomy)

فلکیات قدیم ترین سائنس ہے۔ قدیم زمانے میں چینی، ہندی، بابلی (Babylonian) اور مصری فلکیات دانوں نے

کھلی آنکھوں سے قابلِ مشاہدہ اجسامِ فلکی کا بڑا عمیق مطالعہ کیا اور دلچسپ نظریات قائم کیے ۔ وقت کی سال ، مہینے ، ہفتے اور دنوں میں تقسیم زمانۂ قدیم کے فلکیات دانوں کا ہی کارنامہ ہے ۔ جدید فلکیات کی ابتدا دوربین کی ایجاد کے بعد سے شروع ہوتی ہے ۔ ہمارے آباؤ اجداد کا کائنات کے متعلق علم بڑا محدود تھا جب کہ پچھلے تین سو سالوں کی دریافت نے کائنات کے متعلق علم میں بے پناہ اضافہ کیا ہے اور مختلف قسم کے اجسامِ فلکی (جیسے سپر نوا ، نیوٹران سٹار ، بلیک ہول) نئی کہکشائیں اور کہکشاؤں کے جھرمٹ وغیرہ دریافت کیے ہیں ۔ فلکیات کے مطالعہ میں ریاضی اور طبیعات کے علوم کا بہت بڑا حصہ ہے ۔

(ب) طبیعات (Physics)

طبیعات ، طبعی علوم کی وہ شاخ ہے جس میں مادہ اور توانائی کی ماہیت اور ان کے مابین تعاملات کا مطالعہ کیا جاتا ہے ۔ غیر جاندار مادے اور اس کی تبدیلیوں سے متعلق مشاہدات کے لیے ضروری تکنیک اور ان مشاہدات کو بیان کرنے کے لیے زبان طبیعات ہی فراہم کرتی ہے ۔ طبیعات کو مزید شاخوں میں بانٹا جاتا ہے ۔ جیسے میکانیات ، حرارت ، آواز ، روشنی ، بجلی ، ایٹم کی ساخت وغیرہ ۔ جدید زندگی کی بیشتر سہولیات جیسے بجلی سے چلنے والی مصنوعات مثلاً ریڈیو ، ٹیلیفون ، ٹیلیویژن ، وڈیو کیسٹ ریکارڈر ، ڈیجیٹل گھڑیاں ، کمپیوٹر وغیرہ سب طبیعات کے کارنامے ہیں ۔

(ج) کیمیا (Chemistry)

کیمیا سائنس کی وہ شاخ ہے جس میں مادے کے خواص ، اس کی ماہیت اور ترکیب کا مطالعہ کیا جاتا ہے ۔ مادے میں وقوع پذیر ہونے والی تبدیلیوں اور تعاملات کا مطالعہ بھی کیمیا کا ایک اہم جزو ہے دنیا میں ہر وقت بے شمار کیمیائی عمل واقع ہوتے ہیں ۔ ہمارا اپنا وجود بھی مسلسل کیمیائی تعاملات سے قائم ہے ۔ خوراک کا ہضم ہونا ، خُون کا بننا ، وریدوں کے خون کا صاف ہونا سب کیمیائی تعاملات کا نتیجہ ہیں ۔ اِسی طرح موم بتی کا جلنا ۔ لوہے کو زنگ لگنا ۔ پتوں سے آکسیجن کا پیدا ہونا کیمیائی عمل کی چند مثالیں ہیں ۔ ان تمام عوامل میں مادے کے مالیکیول جوڑ توڑ سے نئے مرکبات بناتے ہیں ۔ کیمیا کا استعمال بہت وسیع ہے ۔ کار کا ایندھن ، ٹوتھ برش ، نئی نئی ادویات ، تعمیری مسالے وغیرہ کیمیا کے استعمال کی واضح مثالیں ہیں ۔

(د) علم الارض (Geology)

علم الارض سائنس کی وہ شاخ ہے جس میں زمین پر اور زیرِ زمین پائی جانے والی اشیاء مثلاً مٹی ، ریت ، کنکر ، پتھر ، تیل ، گیس وغیرہ کا مطالعہ کیا جاتا ہے ۔ خاص طور پر زمین کے اندر معدنیات کا وقوع اور ان کی ماہیت اِس علم کا جزو ہیں ۔ پاکستان میں زیرِ زمین معدنیات کا ایک وافر ذخیرہ موجود ہے ۔ حکومت نے جیالوجیکل سروے آف پاکستان کی طرز کے کئی مرکزی اور صوبائی ادارے قائم کر رکھے ہیں ۔ جن کا کام ملک کی زیرِ زمین دولت کی نوعیت ، مقام اور افادیت کے متعلق تحقیق کرنا ہے ۔

1.4.2 حیاتیاتی سائنسی علوم (Biological Sciences)

ان علوم میں جاندار اشیاء کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ جانداروں کے جسم کی بناوٹ، ان کے کام کرنے کا طریقِ کار، ان کی تولید، ان کی نشوونما، اِن کا اپنے اردگرد ماحول سے تعلق اور اسی قسم کی کئی دیگر باتیں دیکھی جاتی ہیں۔ حیاتیاتی سائنسی علوم کی دو اہم شاخیں درج ذیل ہیں۔

(الف) علم حیوانات (Zoology)

یہ علم جانوروں اور انسانوں کی جسامت۔ ساخت اور اُن کے ماحول سے تعلق کے بارے میں ہے۔

(ب) علم نباتات (Botany)

اِس علم کا تعلق پودوں کے مطالعہ سے ہے۔ اِس میں ہم پودوں کی ساخت۔ نشوونما اور ماحول سے تعلق کے بارے میں پڑھتے ہیں۔

1.5 جدید سائنس کی ارتقائی منازل (Development of Modern Science)

سب سے پہلے یونان والوں نے جدید سائنس کی داغ بیل ڈالی لیکن یہ لوگ نظری یا خیالی سوچ (Approach) کے حامل تھے اور تجربات کے ذریعے اپنی معلومات یا نظریات کی تصدیق کرنے کے عادی نہ تھے۔

مسلمانوں نے پہلی مرتبہ تجربات کے ذریعے اپنی معلومات یا نظریات کی تصدیق ضروری سمجھی اور البیرونی نے اپنی کتاب "التفہیم" میں سائنسی طریقہ (Scientific Method) کی تشریح مندرجہ ذیل طریقہ سے کی جس پر مسلمان کاربند تھے۔

"میں نے سچائی سے وہی کیا ہے جو کہ کوئی شخص سائنسی علوم کے متعلق کرتا ہے یعنی یا تو اپنے پیش روؤں کی اصل معلومات کو صدقِ دل سے قبول کر لیا اور یا جو اس علم نے غلطی محسوس کی اس کو بغیر جھجک درست کر لیا اور جو کچھ اِس نے خود دریافت کیا، اِس کو اور آنے والی نسلوں کے لیے ایک ذخیرہ کے طور محفوظ کر دیا"۔

اس طرح مسلمان جدید سائنس کے حقیقی پیش رو نظر آتے ہیں۔ 800ء تا 1300ء کا عرصہ سائنسی اور علمی لحاظ سے مسلمانوں کا سنہری دور کہلاتا ہے۔ اس دور میں مسلمان مفکرین سائنس کی جدید معلومات کی تبلیغ و ترویج کر رہے تھے اور نئی نئی ایجادات و دریافتیں بھی کر رہے تھے اور سائنس کی مختلف شاخوں پر کتابیں بھی تحریر کر رہے تھے۔

1.5.1 مشہور سائنس دان (Famous Scientists)

تاریخِ انسانی کے ساتھ ہی تاریخ سائنس کا آغاز ہوتا ہے۔ سائنس کی نشوونما کا زمانہ بہت طویل ہے۔ سب سے

پہلی نمایاں ترقی یونانی دور میں چھٹی صدی قبل مسیح سے تیسری صدی قبل مسیح میں ہوئی۔ اس دور کے مشہور سائنس دان ارسطو، ارشمیدس اور فیثاغورث ہیں۔ دوسرا قابلِ ذکر دور مسلمان سائنسدانوں کا ہے۔ جو آٹھویں صدی عیسوی سے تیرھویں صدی تک پھیلا ہوا ہے۔ مسلمان سائنس دانوں نے سائنس کی قابل قدر خدمات کیں۔ انہوں نے یونانی سائنس دانوں کے علم سے فائدہ اٹھایا اور پھر اپنی تحقیقات کی شاندار روائتیں قائم کیں۔ تقریباً پانچ سو برس تک جب مسلمان علماء سائنس کی تحقیق میں مصروف تھے تو یورپ کے اکثر ممالک جہالت کی تاریکی میں ڈوبے ہوئے تھے۔ ان ممالک میں باقاعدہ سائنسی تعلیم کا آغاز سترہویں صدی میں ہوا۔ ان ممالک نے مسلمان سائنس دانوں کی تصانیف وتجربات سے بھرپور فائدہ اُٹھایا۔ اٹھاریں اور انیسویں صدی میں سائنس کی ترقی کی رفتار تیز تر ہوتی گئی۔ اور بیسویں صدی میں سائنس اس تیزی سے ترقی کر رہی ہے کہ بیس برس پہلے کا زمانہ بھی بہت ہی قدیم معلوم ہوتا ہے۔

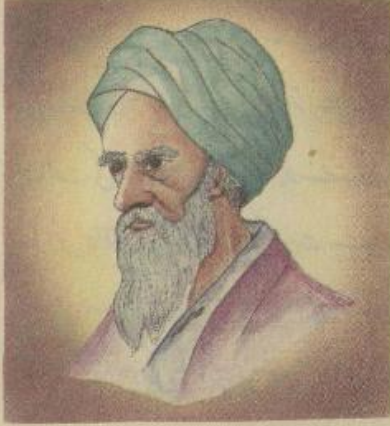
ذیل میں چند مشہور مسلمان اور مغربی سائنس دانوں کے حالات کا خاکہ مختصر طور پر پیش کیا جاتا ہے۔

(1) جابر بن حیان Jabir Bin Hayyan (722 _ 817)

یہ علم کیمیا کا بانی تصوّر کیا جاتا ہے۔ یہ سلفیورک ایسڈ، نائٹرک ایسڈ، ہائیڈرو کلورک ایسڈ اور کئی دوسرے مرکبات کا موجد ہے۔

(2) محمّد بن ذکریا الرازی Muhammad Bin Zikria Razi (865 _ 925)

یہ فن طب میں اپنے زمانے کے علم العلاج کے اصول وعمل کا سب سے بڑا ماہر تھا۔ رازی کی مشہور تصانیف "الحاوی" اور "المنصوری" ہیں۔ ان میں طب کے علم و عمل کے اس وقت تک معلوم شدہ رموز درج کر دیے گئے تھے۔ رازی نے ہی سب سے پہلے چیچک اور خسرہ کے اسباب علامات، علاج اور حفظ ماتقدم پر تفصیل سے روشنی ڈالی تھی۔

(3) ابن الہیثم Ibn-ul-Haithum (965 _ 1039)

یہ یورپ میں Al-Hazen کے نام سے مشہور ہے۔ کتاب المناظر ابنِ الہیثم کی شہرہ آفاق تصنیف ہے۔ یہ روشنی پر پہلی جامع کتاب ہے۔ وہ عدسے کے انعکاس و انعطاف کے اصول اور کروی آئنوں کا پہلا ماہر تھا۔

(4) البیرونی Al-Bairuni (973 _ 1048)

ان کی تصانیف کی تعداد ڈیڑھ سو کتب سے زائد ہے۔ ہیئت اور ریاضی البیرونی کے خاص مضمون تھے۔ البیرونی کی مشہور تصنیف "القانون السعودی فی البیت والنجوم" ہے۔ یہ ہیئت اور ریاضی پر ایک جامع کتاب ہے۔ البیرونی قدرتی علوم (Natural Sciences) کے بہت ماہر تسلیم کیے جاتے ہیں۔ انہوں نے علم النجوم، علم الفلکیات، علم ہندسہ، علم ریاضی اور علم جغرافیہ میں گرانقدر اضافے کیے۔

(5) بو علی سینا Bu-Ali-Sina (980 _ 1037)

یہ یورپ میں (Avecena) کے نام سے مشہور ہے۔ یہ اپنے زمانے کا بہت بڑا سائنس دان مانا جاتا ہے۔ طب پر اس کی مشہور کتاب "القانون فی الطب" ہے یہ کتاب یورپ کے تمام طبی مدارس میں سترہویں صدی تک پڑھائی جاتی رہی۔ دوسری مشہور کتاب "الشفاء" ہے۔ جس میں طبیعات، کیمیا، ریاضی، موسیقی اور حیاتیات جیسے مضامین پر بحث کی گئی۔ بو علی سینا نے تقریباً سو سے زائد کتب تصانیف کی ہیں۔ جو فلسفہ، سائنس، طب، فقہ اور ادب سے متعلق ہیں۔

(6) گلیلیو Galilei (1564 _ 1642)

یہ ایک اطالوی ماہر فلکیات تھا۔ جس نے دوربین کو فلکیاتی مشاہدات کے لیے استعمال کیا اور اس نے چاند کی سطح کی ناہمواریت اور مشتری کے چاند دریافت کیے طبیعات کے لیے تجربات کی بنیادی اہمیت اور تجرباتی نتائج کو ریاضیاتی مساوات کے ذریعے بیان کرنے کا طریق کار ایجاد کیا۔

(7) نیوٹن Sir Issac Newton (1642 _ 1727)

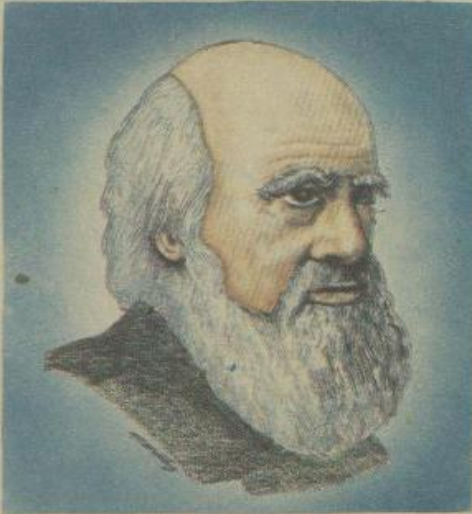
یہ طبیعات کے اہم عالموں میں شمار کیا جاتا ہے۔ اس نے کشش ثقل کا قانون۔ قانون تجاذب اور حرکت کے بنیادی قوانین وضع کیے۔ نیوٹن کی مشہور کتاب Principia ہے جس میں فلکیات اور علم حرکت (Dynamics) کے متعلق بحث ہے۔ اس نے روشنی کی ماہیئت اور اس کے انتشار سے متعلق خاصی مفید معلومات فراہم کیں۔

(8) لوائزیر Antoine Lavoisier (1743 _ 1799)

یہ ایک فرانسیسی کیمیا دان تھا۔ اسے جدید کیمیا کا بانی تصور کیا جاتا ہے۔ اس نے قانون بقائے مادہ متعارف کروایا۔ اور پیمائش کی بنیاد رکھی جو کہ میٹرک سسٹم (Metric System, کی بنیاد بنا۔ اس نے آکسیجن گیس دریافت کی۔ اس نے پہلی دفعہ یہ دریافت کیا کہ پانی، آکسیجن اور ہائیڈروجن دو گیسوں سے مل کر بنتا ہے۔

(9) فیراڈے (1867 _ 1791) Michael Faraday

اِس نے 1831ء میں برقی مقناطیسی امالہ (Electromagnetic Induction) کا اصول دریافت کیا۔ بعد میں برقی جنریٹر اسی اصول پر بنایا گیا۔ برق پاشیدگی کے قوانین بنانا اس کا نمایاں کارنامہ ہے۔

(10) ڈارون (1882 _ 1809) Charles Darwin

یہ برطانوی ماہر حیاتیات تھا۔ اِس نے 1859ء میں اپنی مشہور تصنیف ابتدائے انواع (Origin of Species) میں نظریہ ارتقاء پیش کیا۔ اس کے بیان کردہ نظریہ کے مطابق تمام جاندار ایک طویل المیعاد تاریخی ارتقاء کے نتیجے میں موجودہ شکل میں پہنچے ہیں۔

(11) کلارک میکسویل (1879 _ 1831) Claerk Maxwell

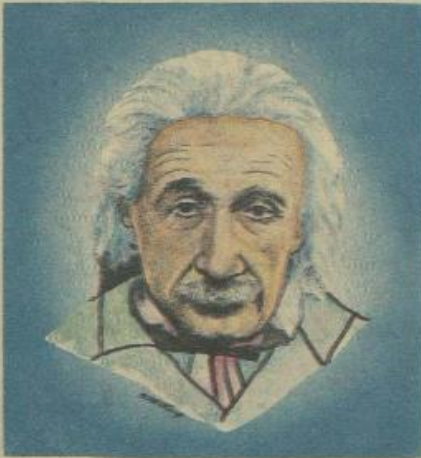
یہ برطانوی طبیعات دان تھا۔ اِس نے معلوم کیا کہ روشنی حرارت، ایکسرے، ریڈیو کی لہریں سب برقی مقناطیسی لہریں ہیں۔ تاہم اِن کی فریکوئنسی ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہے۔ اِس کی برقی مقناطیس میں تحقیقات ہی ریڈیو، وائرلیس ٹیلی گراف اور ٹیلی کمیونیکیشن کے دوسرے آلات کی بنیاد بنی۔

(12) ایڈیسن Thomas Elva Edison (1847 _ 1931)

یہ چھوٹی سی عمر میں کئی ایجادوں کا موجد بن گیا۔ اِس کے کاربن مائیکروفون کے اُصول کی دریافت کی وجہ سے بیل (Grahem Bell) ٹیلی فون بنانے میں کامیاب ہوگیا۔ فوٹوگرافی کا موجد بھی ایڈیسن ہے۔ بجلی کا بلب (Incandescent Lamp) بنانے والوں میں بھی اِس کا نام ہے۔

(13) مارکونی Gulghelmo Marconi (1874 _ 1937)

یہ بے تار پیغام رسانی یعنی وائرلیس سسٹم کا موجد ہے۔ یہی ایجاد، پیغام رسانی اور ذرائع ابلاغ میں ترقی کی بنیاد بنی۔

(14) آئن سٹائن Albert Einstein (1879 _ 1955)

اِسے بیسویں صدی کا عظیم سائنس دان مانا جاتاہے۔ اس نے نظریۂ اضافت پیش کیا۔ اس نظریے میں مادے اور توانائی کی ہم قدری کا تصوّر پیش کیا گیاہے۔ یہی نظریہ نیوکلیائی توانائی کا پیش خیمہ بنا کر آئن سٹائن نے کائنات کی ساخت اور ماہیت کے متعلق بھی ایک نظریہ پیش کیا۔

(15) سروڈنگر (1887 _ 1961) Erwin Schroedinger

یہ آسٹروی حساب دان تھا۔ اُس نے ایٹمی میکانیات کی توضیحات کرنے والی کوانٹمی میکانیات کی مساوات وضع کی۔

(16) یوکوا (1907 _ 1981) H. Yukawa

یہ جاپانی طبیعات دان تھا۔ اِس نے ایٹم کے مرکز میں بنیادی ذرات کو باہم باندھ کر رکھنے والی بنیادی نیوکلیائی قوت کی توجیہہ کے لیے نظریہ پیش کیا۔

(17) عبدالسلام (1926) Abdus Salam

یہ پاکستانی طبیعات دان اور حساب دان ہے اِس نے چار بنیادی فطری قوتوں میں سے دو کو یکجا کرنے کا نظریہ پیش کیا۔ اس نظریہ کی تجرباتی تصدیق ہو چکی ہے۔ آئن شٹائن اور دیگر سائنسدانوں کا خیال تھا کہ کائنات میں مندرجہ ذیل چار بنیادی قوتیں کار فرما ہیں۔

1- کشش ثقل یا تجاذبی قوت (Gravitational Force)

2- برقی مقناطیسی قوت (Electromagnetic Force)

3- کمزور نیو کلیائی قوت (Weak Nuclear Force)

4- طاقتور نیو کلیائی قوت (Strong Nuclear Force)

5- عبدالسلام، گلاشو اور وینبرگ نے الگ الگ یہ نظریہ پیش کیا۔ کہ قوت نمبر 2 اور 3 دراصل ایک ہی قوت ہیں۔ اس قوت کا نام اُنہوں نے برقی کمزور قوت تجویز کیا۔ اس کے اس نظریہ کی تصدیق، مختلف تجربہ گاہوں میں مختلف سائنس دانوں نے تجربات کر کے کر دی ہے۔

اس نظریے کی تصدیق کے بعد 1979 میں عبدالسلام اور دوسرے دو سائنسدانوں کو نوبل انعام کا مستحق قرار دیا۔ گیا۔ عبدالسلام واحد پاکستانی طبعیات دان ہیں۔ جنہیں نوبل انعام ملا۔

سوالات

1- سائنس کیا ہے ؟ اِس علم نے انسانی زندگی پر کیا اثرات مرتب کئے ہیں ؟

2- سائنسی طریقِ کار (Scientific Methodology) تفصیل سے بیان کیجئے ۔ مثال دے کر طریق کار کی وضاحت کیجئے ۔

3- (الف) سائنسی طرزِ فکر (Scientific Way of Thinking) سے کیا مُراد ہے ؟ واضح کیجئے ۔

(ب) آپ کے خیال میں یونانی سائنسدانوں کی طرز فکر میں کیا بنیادی غلطی تھی ؟

4- (الف) سائنس کی چند اہم شاخوں کے نام لکھیے اور ان کی تشریح کیجئے ۔

(ب) سائنس کی مختلف شاخیں آپس میں کس طرح مربوط ہیں ؟ وضاحت کیجئے ۔

5- سائنس کی ترقی کے لیے کام کرنے والے چند مسلمان سائنس دانوں کے کارنامے بیان کیجئے ۔

6- چند مشہور مغربی سائنس دانوں کے نام اور ان کے اہم کارنامے بیان کیجئے ۔

2

سائنس اور معاشرہ (Science and Society)

2.1 ٹیکنالوجی کا کردار (Role of Technology)

سائنس کے اصولوں کو استعمال کرتے ہوئے انسانی زندگی کو بہتر سے بہتر بنانے والی اشیا اور سہولیات کی ایجاد ٹیکنالوجی کی بدولت ممکن ہوتی ہے۔ سائنس نے انسان کو نہ صرف اپنی دنیا اور اس کے جمادات، حشرات و نباتات بلکہ ان تمام قوانین فطرت کو بھی سمجھنے میں مدد دی ہے جو ہر قسم کے طبیعی اور حیاتیاتی مظہر کی بنیاد ہیں۔ اس سائنس کے اطلاق سے جنم لینے والی ٹیکنالوجی کی مدد سے اس نے اپنی زندگی کو بہتر سے بہتر طریقے سے گزارنے کے لیے ضروری اشیاء اور سہولیات کو بھی ایجاد کیا ہے۔ ہمارے دور دراز دیہات میں اب بھی عام آدمی اپنی زندگی ان اشیا اور سہولیات کی مدد سے گزارتے ہیں جو آج سے کئی ہزار سال پہلے انسان نے اپنی تہذیب کے ارتقائی سفر میں ایجاد کی تھیں۔ ان میں آگ کی دریافت اور استعمال، دریائی سیلاب کا کنٹرول اور آب پاشی کے لیے اس کا استعمال، زراعت کے طریقے، جانوروں کو پالتو بنانے اور بار برداری، زراعت اور سواری کے لیے ان کا استعمال، دھاتوں کی خصوصیات انکی تیاری اور استعمال، زرعی ہل، کمہار کا چاک، پہیہ اور پہیوں والی گاڑی، دھاگہ کاتنے کا تکلہ، جڑی بوٹیاں، پھل پھول اور پودوں کے غذائی وطبی اوصاف، جانوروں چرندوں پرندوں حشرات کی عادات وسکنات، روزمرہ کی زندگی گزارنے کے لیے ضروری اشیائے صرف کی تیاری کا علم سب کچھ شامل ہے۔

جوں جوں انسان کا مشاہدہ اور تجربہ وسیع تر اور گہرا ہوتا گیا سائنس بھی زیادہ سے زیادہ قطعی ہوتی گئی ہے۔ فطرت اور اس کے مظاہر کے بارے میں اس کا علم نہ صرف بیانیہ بلکہ توجیہی ہے یعنی وہ اس کی وجہ بھی بتاتا ہے۔ قیاسی مفروضات کی جگہ ایسے نظریات نے لے لی ہے جو پیشین گوئی کی طاقت بھی رکھتے ہیں۔ نتیجہ یہ ہوا کہ اب سائنس کی مدد سے فطرت کو بہتر طور سمجھا جاسکتا ہے بلکہ اس کو انسانی بہتری کے لیے مؤثر طریقے سے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

بیسویں صدی میں زندگی کا شاید ہی کوئی پہلو ایسا ہو جو سائنس اور اس کی ایجادات سے متاثر نہ ہوتا ہو۔ زراعت میں زیادہ

پیداوار دینے والے بیج، کرم کش ادویات، کیمیاوی کھادیں، ٹریکٹر، ٹیوب ویل، ہارویسٹر وغیرہ، صنعت میں بہت بڑی بڑی میکانگی و برقی مشینیں جو برق رفتاری سے مصنوعات تیار کرتی ہیں، مواصلات میں آواز کی رفتار سے تیز اُڑنے والے جہاز و جمبوجیٹ، برق رفتار ریل گاڑیاں، موٹر کاریں، بسیں اور ٹرک، پلک جھپکتے براعظموں کے مابین مواصلاتی رابطے، ٹیلی ویژن، وی سی آر، ٹیلیفون کمپیوٹر، جان بچانے والی ادویات، تشخیصی آلات سب گزشتہ سو سال کی پیداوار ہیں۔

بیسویں صدی کا ایک اور خاصہ دانستہ طور پر ایسے سائنسی علم کی دریافت ہے جسے کارآمد ٹیکنالوجی میں استعمال کیا جا سکے۔ آج کل ترقی یافتہ ممالک لاکھوں کی تعداد میں سائنس دانوں کو بڑی بڑی تجربہ گاہوں میں مصروف کار رکھتے ہیں۔ جہاں وہ نت نئی سائنسی معلومات اور ان کے کارآمد استعمال ڈھونڈنے میں لگے رہتے ہیں۔ ترقی یافتہ ممالک اپنی کل قومی آمدنی کا نمایاں حصہ سائنسی تحقیق و ترقی کی سرگرمیوں پر خرچ کرتے ہیں۔ موجودہ دور میں سائنس ایک بہت بڑا ادارہ بن چکی ہے۔ جس میں لاکھوں سائنس دان اور ان کے لاکھوں مددگار مصروف رہتے ہیں اور جس پر اربوں ڈالر روزانہ خرچ آتا ہے۔ ذیل میں ہم زراعت، طب، ادویہ سازی اور انجینئرنگ کے میدانوں میں استعمال ہونے والی چند ٹیکنالوجیوں کا مختصر ذکر کریں گے جن سے معاشرہ بہت متاثر ہوا ہے۔

(الف) زراعت (Agriculture)

ٹیکنالوجی نے زراعت کے شعبے کو بھی بہت منفعت بخش بنا دیا ہے۔ آج سائنس کی بدولت وہ تمام اصول اور ذرائع انسانی دسترس میں آ چکے ہیں جن کی مدد سے انسان اپنی زرعی پیداوار میں اضافہ کر سکتا ہے۔

کھیتی باڑی کے پرانے طریقوں کی جگہ جدید مشینوں نے لے لی ہے۔ ان کی وجہ سے بہتر اور زیادہ غلہ اگانے میں مدد ملی ہے ٹریکٹر، ٹیوب ویل اور مختلف زرعی مشینیں ملک میں دستیاب ہیں۔ مختلف تجربات کی وجہ سے سیم اور تھور جیسی لعنتوں پر قابو پانے کے طریقے دریافت ہو چکے ہیں۔ کسانوں کو بہتر اور بیماریوں سے مبرا بیج مہیا ہو رہے ہیں۔ فصلوں کو بیماریوں سے بچانا ایک بہت بڑا مسئلہ ہوا کرتا تھا اور ان سے لاکھوں ٹن غلہ ہر سال ضائع ہو جاتا ہے۔ لیکن اب کرم کش ادویات کی مدد سے اس مسئلے پر بھی کافی حد تک قابو پا لیا جا چکا ہے۔ وسیع رقبہ پر فصلوں کی بیماریوں کو ختم کرنے کے لیے ہوائی جہازوں سے دوائیں چھڑکی جاتی ہیں۔ اسی طرح ٹڈی دل جیسے موذی حشرات کو بھی ان کی پیدا ہونے کی جگہ پر ہی تباہ کیا جا سکتا ہے۔

پانی کی کمی کے مسائل دریاؤں پر بند باندھ کر اور نہریں نکال کر حل کرنے کی کوشش کی گئی ہے اس سلسلے میں پاکستان کی مثال بہت واضح ہے۔ پاکستان میں نہ صرف دُنیا کا سب سے بڑا نہری نظام قائم ہے بلکہ یہاں پر دنیا کے دو عظیم ترین بند یعنی منگلا بند اور تربیلا بند بھی تعمیر کیے گئے ہیں۔ ان سے حاصل کیا ہُوا پانی ملک کی لاکھوں ایکڑ زمین سیراب کرتا ہے۔

سائنس نے زراعت میں ایک انقلاب برپا کر دیا ہے۔ اناج کی عالمی پیداوار دوگنی ہو گئی ہے۔ زیادہ پیداوار دینے والے بیج، کرم کش ادویات اور کیمیاوی کھادوں نے پیداوار میں مسلسل اضافہ ممکن بنا دیا ہے۔

پاکستان میں بھی سائنسی اصولوں کے اطلاق سے زرعی اجناس کی پیداوار میں اضافہ کیا گیا ہے۔ گزشتہ چند سالوں میں گندم اور چاول کی فی ایکڑ پیداوار اوسطاً دوگنا، روئی کی تقریباً ڈھائی گنا ہو گئی ہے۔ اب بھی پاکستان میں سائنسی اصولوں کے زیادہ

بڑے پیمانے پر اطلاق سے پیداوار میں تین گنا سے لے کر سات گنا تک اضافہ کیا جا سکتا ہے ۔ جس سے ملک میں اجناس کی فی ایکڑ اوسط پیداوار عالمی ریکارڈ پر پہنچ جائے گی ۔ گزشتہ بیس سال کے عرصہ میں پاکستان میں کیمیاوی کھادوں کی کھپت اوسطاً تیس ہزار ٹن تھی 87 _ 1986 میں بڑھ کر تراسی ہزار ٹن سے زیادہ ہو گئی ۔ اس طرح نئے ڈیموں کی تعمیر اور ٹیوب ویلوں کے زیادہ سے زیادہ استعمال سے سیراب شدہ رقبہ جو 51 _ 1950 میں صرف بانوے لاکھ پچاس ہزار ہیکٹر تھا 86 _ 1985 میں بڑھ کر ڈیڑھ کروڑ ہیکٹر سے بڑھ گیا۔ ان سب کی وجہ سے پاکستان میں بھی سبز انقلاب آ گیا ہے ۔ غذائی اناج کی پیداوار جو 51 _ 1950 میں انسٹھ لاکھ چھپن ہزار ٹن تھی 86 _ 1985 میں بڑھ کر ایک کروڑ چوراسی لاکھ باسٹھ ہزار ٹن ہو گئی ۔ جب کہ اس عرصے میں روئی ، گنا ، چقندر وغیرہ کی پیداوار ستاون لاکھ چھیاسی ہزار ٹن سے بڑھ کر دو کروڑ اکانوے لاکھ بیالیس ہزار ٹن ہو گئی ہے ۔ پاکستان کی زرعی تحقیقی کونسل کے تحت چالیس تحقیقی ادارے زرعی پیداوار میں اضافے اور پودوں کو محفوظ رکھنے کے ذرائع پر کام کر رہے ہیں ۔ اس تحقیقاتی کام کے نتیجے میں زرعی پیداوار میں مزید اضافہ متوقع ہے ۔ پاکستان کی بڑھتی ہوئی آبادی کو مناسب مقدار میں خوراک فراہم کرنے کے لیے زراعت میں سائنس کا استعمال ناگزیر ہے۔ ان تمام کوششوں کے باوجود بڑھتی ہوئی آبادی کے دباؤ کے پیش نظر پاکستان ابھی تک غذائی ضروریات پورا کرنے میں خود کفیل نہیں ہو سکا۔

(ب) طِب (Medicine)

انسانی تاریخ میں وبائی امراض مثلاً طاعون ، چیچک ، ملیریا ، ٹائیفائیڈ ، ہیضہ اور موذی امراض مثلاً تپ دق ، نمونیا ، گردن توڑ بخار اور پولیو نے تباہ کن بربادی پھیلائی ہے ۔ شہر کے شہر اور گاؤں کے گاؤں وبائی بیماریوں کے نتیجے میں ختم ہو جاتے تھے ۔ انسانوں کی اوسط عمر بڑی تھوڑی ہوا کرتی تھی ۔ بیسویں صدی میں حفظانِ صحت کے سائنسی اصولوں کے اطلاق ، حفاظتی ٹیکوں اور جان بچانے والی سلفا اور اینٹی بائیوٹک دواؤں کی ایجاد نے صحتِ عامہ پر حیران کن اثرات چھوڑے ہیں ۔ مغربی یورپی ممالک میں اوسط عمر جو پچھلی صدی میں پچاس سال سے کم تھی ۔ اب ستر سال سے بھی زیادہ ہو گئی ہے ۔ خود ترقی پذیر ممالک میں بھی اوسط عمر جو 1940 کے لگ بھگ چالیس سے بھی کم تھی بڑھ کر پچپن سال ہو گئی ہے ۔ چیچک جیسے موذی مرض کا مکمل خاتمہ ہو گیا ہے ۔ حفاظتی ٹیکوں کی وجہ سے بچوں میں شرح اموات بہت کم ہو گئی ہیں ۔ اسی طرح تپ دق ، ملیریا ، ہیضہ ، ٹائیفائیڈ وغیرہ جیسی مہلک بیماریاں اب مکمل طور پر قابلِ علاج ہو چکی ہیں ۔
جوں جوں صحت عامہ کی سہولتیں لوگوں میں عام ہو رہی ہیں ، بچوں اور ماؤں میں شرح اموات میں کمی واقع ہو رہی ہے ۔ پولیو ، کالی کھانسی ، خناق اور اس طرح کے دیگر موذی امراض کے شکار نہ صرف گھٹتے جا رہے ہیں ۔ بلکہ ان امراض سے صحت یابی یقینی ہوتی جا رہی ہے ۔ گزشتہ دو دہائیوں سے بائیو ٹیکنالوجی کی ترقی نے یہ بھی ممکن بنا دیا ہے ۔ کہ جو بیماریاں اب ناقابلِ علاج ہیں ان کے لیے دوائیں ایجاد کر لی جائیں گی ۔ سائنس کی ترقی نے اب بے شمار ایسے تشخیصی آلات کی ایجاد ممکن بنا دی ہے جس سے انسانی صحت کو برقرار رکھنے اور بہتر بنانے میں مدد مل رہی ہے ۔

انسانی جسم ایک مشین کی مانند ہے اِس لیے انسانی صحت کا دار و مدار تمام اعضا کے مقررہ کردہ کام صحیح طریقے سے کرنے پر ہے ۔ سائنس نے انسانی جسم میں موجود اعضا کا مکمل جائزہ لے کر ان کے کام کا مقصد اور طریقہ معلوم کر لیا ہے ۔ کسی بھی انسانی بیماری کا کوئی تسلی بخش علاج ڈھونے کے لیے ضروری ہے کہ پہلے اس بیماری کی تشخیص کی جائے اور پھر اس کے پیدا ہونے کی وجوہات معلوم کی جائیں ۔ مختلف سائنسی انکشافات کی بدولت آج بہت سے تشخیصی آلات و ذرائع دستیاب ہیں ۔

پچھلی صدی میں طبیبوں کے لیے انسانی جسم کا اندرونی جائزہ لینا ممکن نہ تھا ۔ لیکن 1895 میں ایکس ریز کی دریافت نے یہ مسئلہ بھی کافی حد تک حل کر دیا ہے ۔ ایکس ریز کو جسم کی ہڈیوں اور اعضا کی تصویر کشی کے لیے بڑے پیمانے پر استعمال کیا جاتا ہے ۔ پھیپھڑوں کے تپ دق، کھوکھلے اور پیپ سے بھرے دانتوں کی نشاندہی بھی ایکس ریز کی مدد سے اب ممکن ہو گئی ہے ۔ ایکس ریز کے ذریعے معدے اور غذائی نالی کا بھی معائنہ کیا جاسکتا ہے ۔

ایکس ریز کے علاوہ اب الٹراسونکس (ایسی صوتی لہریں جن کی فریکوئنسی بہت اُونچی ہوتی ہے) کے ذریعے بھی جسم کے اندرونی حصّوں کی تشخیص کی جاتی ہے گردوں اور پتہ سے آپریشن کے بغیر پتھری نکالنے کے لیے آج کل الٹراسونک کا استعمال خاصہ عام ہو گیا ہے ۔ اِس طریق علاج میں پتھری پر الٹرا سونک لہریں ڈالی جاتی ہیں جو اسے ریزہ ریزہ کر دیتی ہیں اور یہ قدرتی طور پر جسم سے خارج ہو جاتی ہے ۔ بیسویں صدی کی چھٹی دہائی میں دریافت شدہ لیزر شعاعوں کو اب بڑی باقاعدگی سے خوردبینی سرجری میں استعمال کیا جاتا ہے ۔ خاص طور سے آنکھ کے پردے (Retina) کی جراحی میں تو لیزر کا استعمال بہت ہی کارآمد ثابت ہوا ہے ۔ انسانی جسم کا ایک اہم ترین جزو دل ہے ۔ الیکٹرو کارڈیوگرام (E.C.G.) دل کی مختلف بیماریوں کی تشخیص کے لیے بڑی کامیابی سے استعمال کیا جاتا ہے ۔ دل کی خرابیوں کا ایک کامیاب علاج بائی پاس سرجری ہے ۔ اس طریقہ علاج میں دل کے ناکارہ حصوں کی جگہ مصنوعی شریانیں اور والو (Valve) وغیرہ لگا دیے جاتے ہیں ۔ دل کی حرکت کو باقاعدہ رکھنے کے لیے پیس میکر (Pace maker) کا استعمال خاصا عام ہو گیا ہے ۔ پیس میکر ایسا الیکٹرونی آلہ ہے جو دل کی دھڑکن کو باقاعدہ رکھتا ہے ۔

انتقال اعضا (Organ Transplant) ٹیکنالوجی آنکھوں، گردوں اور پھیپھڑوں کے سلسلے میں تو خاصی پرانی ہو چکی ہے۔ حالیہ سالوں میں دل بھی منتقل کیے جا رہے ہیں۔ طب کے میدان میں سائنس نے حیرت انگیز تبدیلیاں کی ہیں۔ اور اگلی صدی تک یہ ممکن ہو جائے گا کہ جسم کے مختلف اعضا کا انتقال عام سی بات ہو جائے۔

(ج) ادویہ سازی (Pharmaceutics)

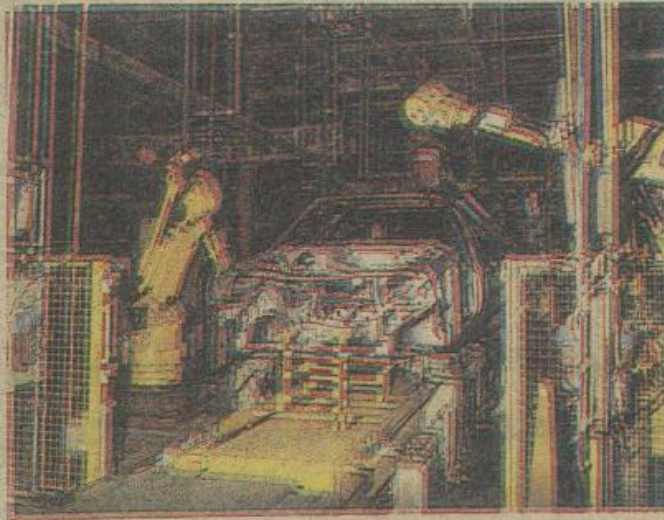
انیسویں صدی میں کیمیا کی ترقی کے ساتھ نہ صرف نباتات اور حیوانات سے حاصل شدہ مرکبات سے ادویات بنائی گئیں۔ بلکہ ان مرکبات کی کیمیائی طریقوں سے تیاری بھی ممکن ہوئی۔ گزشتہ چند دہائیوں میں مالیکیولی حیاتیات (Molecular Biology) کی ترقی نے انسانی جسم کے اعضا کی کارکردگی کی مالیکیولی بنیادیں تلاش کرنے میں مدد دی ہے۔ یہ کام اب بھی جاری ہے اور اس کے نتیجے میں ایسی ادویات کی تیاری ممکن ہوگی۔ جو جڑی بوٹیوں، پودوں یا جانوروں سے حاصل نہیں کی جاسکتیں۔ بائیوٹیکنالوجی اور جینٹک انجینیئرنگ نے علم الادویہ میں ناقابلِ یقین کارکردگی والی ادویات کی تیاری کو ممکن بنا دیا ہے اور ہر ترقی یافتہ ملک مذکورہ بالا میدانوں میں تحقیق کو اولیت دے رہا ہے۔ ان ادویات سے ایسے نقائص کا علاج بھی ممکن ہو سکے گا جو پیدائش کے وقت ہی سے موجود ہوں۔

گزشتہ دہائی میں ایک نئی بیماری ایڈز (AIDS) نے دنیا کو پریشانی میں ڈالا ہوا ہے اس بیماری میں جسم کے باہر سے حملہ آور ہونے والے جراثیم کے خلاف فطری مدافعتی قوت ختم ہو جاتی ہے اور مریض جلد ہی موت کا شکار ہو جاتا ہے۔ یہ مرض جو شروع میں مکمل طور پر لاعلاج سمجھا جاتا تھا۔ آہستہ آہستہ قابلِ علاج بنتا جا رہا ہے۔ ایک دوا جس کا نام اے۔ زیڈ۔ ٹی (AZT) ہے۔ اس کے علاج میں کچھ حد تک کارآمد پائی گئی ہے۔ بڑی شد و مد سے اس بیماری کے خلاف مدافعتی ٹیکوں اور اس کے علاج کے لیے دواؤں کی تلاش جاری ہے اور جلد ہی کامیابی متوقع ہے۔

(د) انجینئرنگ (Engineering)

انسان نے شروع ہی سے زندگی کو بہتر بنانے کے لیے مختلف اشیائے صرف کی تحقیق کی ہے۔ زمانہ قدیم کے عظیم الشان تعمیراتی شاہکار مثلاً اہرام مصر، بابل و نینوا کے عبادت گھر و چین کی عظیم دیوار، برصغیر کے عالی شان محل، قلعے، باغات، مسجد و مندر اس بات کی گواہی دیتے ہیں کہ ہمارے آباؤ اجداد کو مٹی، چونے کے پتھر، سنگ مرمر، لکڑی، لوہے، تانبے، کانسی سیسہ کے طبعی اوصاف کا علم تھا جن کو انہوں نے مذکورہ بالا تعمیرات کے علاوہ اور بھی بے شمار تعمیرات میں استعمال کیا۔ ان تعمیرات کے علاوہ دھاتوں کے اوصاف کو استعمال کر کے مختلف اشیائے صرف بھی بڑی تعداد میں تیار کی جاتی رہی ہیں۔ لیکن ان سب میں سائنس کا عنصر نہ ہونے کے برابر تھا سب کچھ صناعوں، کاریگروں اور ہنرمندوں کی مہارت اور تجربے پر منحصر تھا۔ لیکن سترہویں صدی اور اس کے بعد مادے کی مختلف حالتوں کے خواص کے مطالعے نے بہت سے ایسے نئے حقائق دریافت کیے جن کے باقاعدہ استعمال سے انجینئرنگ کی بہت سی نئی شاخیں وجود میں آئی ہیں۔

میکانیات کے بنیادی اصولوں کی دریافت، دھاتوں اور مختلف تعمیراتی مٹیریل کے متعلق معلومات نے تعمیرات کے میدانوں میں انقلاب برپا کر دیا ہے۔ اب بلند و بالا عمارات، ہزارہا میل لمبی شاہراہیں، بہت بڑے بڑے بند اور پل دنیا کے ہر خطے میں دیکھے جا سکتے ہیں۔ اب بڑے سے بڑا تعمیراتی منصوبہ پایہ تکمیل کو پہنچایا جا سکتا ہے۔ کیونکہ مطلوبہ بنیادی سائنس دریافت ہو چکی ہے۔

مادے کی مختلف اقسام ٹھوس، مائع اور گیس کی بنیادی خصوصیات کی دریافت نے بھاپ کے انجن اور انیسویں صدی کے آخر میں اندرونی احتراقی انجن (Internal Combustion Engine) کی ایجاد ممکن بنائی ہے۔ مکینیکل انجینئرنگ نے ان اصولوں کی مدد

اسمبلی لائن پیداوار

سے ایسی بے شمار مشینیں بنائی ہیں۔ جن کی مدد سے زندگی کے مختلف شعبوں میں استعمال ہونے والی اشیاء اور سہولتیں بڑی تعداد میں تیار کی جاتی ہیں۔ بیسویں صدی کے اوائل میں امریکہ میں صنعتی پیداوار کا ایک نیا طریقہ اسمبلی لائین پیداوار (Assembly line production) اپنایا گیا اور اب یہ ساری دنیا میں استعمال ہوتا ہے۔ اس طریقہ کار میں کسی بھی شے کی تیاری کے عمل کو چھوٹے چھوٹے حصوں میں بانٹ دیا جاتا ہے۔ اور ہر صنعتی کارکن صرف اپنا مخصوص کام کرتا ہے اور اسے کام کے دوران اپنی جگہ سے زیادہ حرکت کرنا نہیں پڑتی۔ اس طریق کار سے پیداوار کے عمل میں تیزی آجاتی ہے۔ اور پیداواری صلاحیت میں قابلِ ذکر اضافہ ہوتا ہے۔ پچھلی دو دہائیوں سے روبوٹ (Robots) اور خود کار مشینوں کے استعمال سے پیداوار میں مزید اضافہ ممکن ہوا ہے۔

انیسویں صدی کے آخر میں انجینئرنگ کی دو شاخوں، الیکٹریکل اور کیمیکل نے بے پناہ ترقی کی ہے۔ بجلی کی پیداوار اور ترسیل بجلی سے چلنے والی مختلف قسم کی مشینوں کی ایجاد اور پیداوار الیکٹریکل انجینئرنگ ہی کی بدولت ہے۔ بجلی سے چلنے والے ریفری جریٹر، ائرکنڈیشنر، کپڑے و برتن دھونے والی مشینیں، پنکھے، بلب و ٹیوب لائٹ، ریڈیو و ٹیلی ویژن، ٹیلی فون، فیکس، الیکٹرانک (Mail) وڈیو اور آڈیو کیسٹ، ریکارڈر اور پلیئر، گھر میں استعمال ہونے والی مختلف مشینیں یہ سب الیکٹریکل انجینئرنگ کے کارنامے ہیں۔

بیسویں صدی کے وسط میں دریافت ہونے والے ٹرانزسٹر (Transistor) نے الیکٹرونکس انجینئرنگ کی نئی شاخ کو جنم دیا ہے۔ الیکٹرونکس انجینئرنگ کی مختلف مصنوعات ہماری روزمرہ زندگی کا حصہ بن گئی ہیں۔

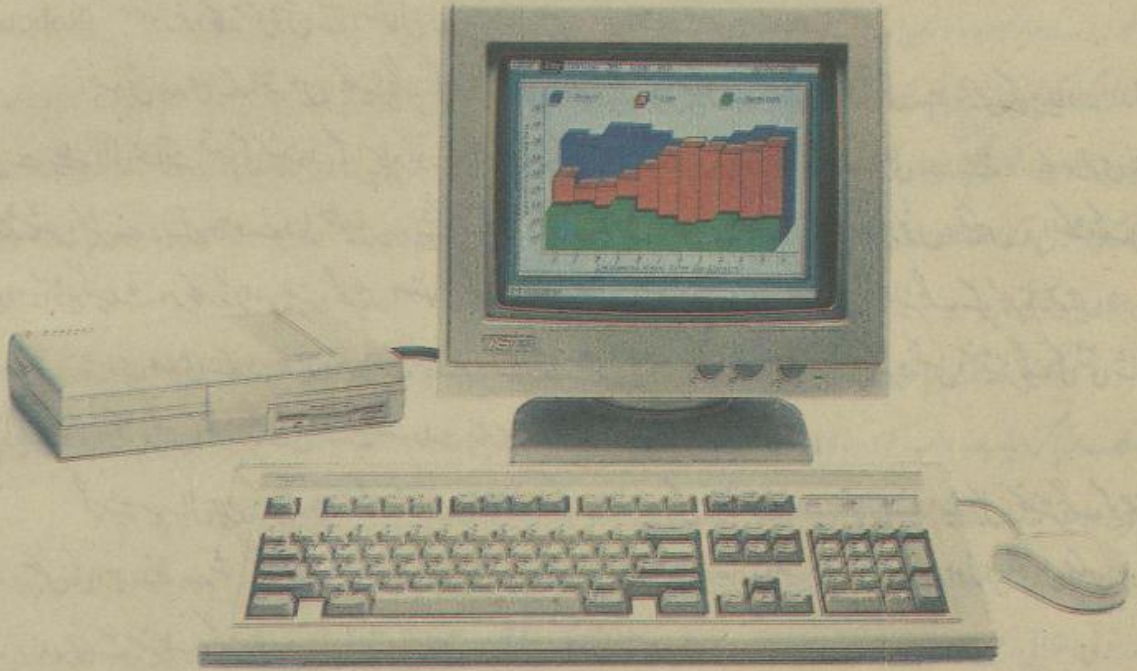
گزشتہ سو سال میں ایکس ریز، تابکار شعاعوں، الٹرا سونک اور لیزر کی دریافت اور استعمال نے میڈیکل انجینئرنگ کو جنم دیا ہے۔ جس کی وجہ سے بے شمار تشخیصی (Diagnostic) اور علاجی (Therapeutics) مشینوں کی تیاری اور استعمال ممکن ہو گیا ہے۔ اور جن کے بغیر طب کو موجودہ ترقی یافتہ حالت میں برقرار رکھنا ناممکن ہے۔

بیسویں صدی کے پہلے نصف میں نیوکلیائی طبیعات کی ترقی نے یورینیم اور پلوٹونیم دھاتوں سے توانائی کی بے پناہ مقداروں کا حصول ممکن بنایا ہے۔ نیوکلیائی انجینئرنگ کی مدد سے اس توانائی کی پیداوار کے لیے ضروری ساز و سامان تیار کیا جاتا ہے۔

گزشتہ سو سال میں کیمیا کے بنیادی قوانین کی دریافت نے نہ صرف فطری طور پر پائے جانے والے عناصر اور مرکبات کے خواص کو سمجھنے میں مدد دی ہے بلکہ ان کی مدد سے نت نئے مرکبات کی تیاری بھی ممکن ہوئی ہے۔ بیسویں صدی میں مسلسل عمل (Con-tinuous Flow)، عمل انگیزی (Catalysis) اور عملِ ترکیبی (Synthetic) کے استعمال نے کیمیکل انجینئرنگ میں انقلاب برپا کر دیا ہے اور نت نئے پالیمر، پلاسٹک اور مصنوعی ریشوں کو جنم دیا ہے۔ اب یہ ممکن ہوا ہے کہ مطلوبہ خصوصیات کے حامل مرکبات تیار کیے جا سکیں۔ پلاسٹک، مختلف قسم کے مصنوعی رنگ (Dyes) مصنوعی ریشے وغیرہ سب ہماری روزمرہ زندگی کا حصہ بن چکے ہیں

گزشتہ چالیس سال کے دوران خلا کی چھان بین نے، بے وزنی کی حالت میں انسانی، حیوانی و دیگر میٹریلز کے خواص سے آگہی نے خلائی انجینئرنگ کو جنم دیا ہے۔ بے وزنی کی حالت میں خالص ترین مرکبات کی تیاری کے علاوہ اور بہت سے بنیادی معلومات کی فراہمی ممکن ہوئی۔ مصنوعی سیاروں کے استعمال نے بین الاقوامی مواصلات میں انقلاب برپا کر دیا ہے۔ ساری دُنیا ایک ہو گئی ہے۔ دُنیا کے ایک کونے سے دوسرے کونے تک کا رابطہ پلک جھپکتے ممکن ہو گیا ہے۔ اس کے علاوہ موسموں کی قلیل المدت و طویل المدت پیش گوئی ممکن ہوئی ہے۔ اس کے علاوہ خلاء سے کیمروں کے ذریعے لیے ہوئے فوٹوگراف سے زیرِ زمین معدنیات، تیل، گیس اور پانی

کے ذخائر کی نشاندہی بھی ممکن ہوگئی ہے ۔

گزشتہ چند سالوں میں بنیادی سائنس کی دریافتوں نے کمپیوٹر کے ذریعے انجینئرنگ کی ہر شاخ پر گہرا اثر ڈالا ہے ۔ کمپیوٹر دی ہوئی ہدایات کے مطابق برق رفتاری سے دیے ہوئے اعداد و شمار کا تجزیہ کرتا ہے ۔ گزشتہ سالوں میں کمپیوٹر کے سائز اور قیمت میں مسلسل کمی ہو رہی ہے ۔ جبکہ کام کی استعداد بڑھ رہی ہے ۔ جس کی وجہ سے ہر طرح کی ڈیزائننگ میں کمپیوٹر استعمال ہو رہے ہیں ۔ یہ کمپیوٹر ہر شعبۂ زندگی مثلاً گھروں فیکٹریوں، سکولوں ، کالجوں ، بنکوں ، دفتروں اور لیبارٹری وغیرہ میں استعمال ہو رہے ہیں ۔

2.2 معاشرتی زندگی پر سائنس کے اثرات (Impact of Science on Society)

ہمارے آباؤ اجداد کی کثیر تعداد دیہات میں رہتی تھی اور زراعت سے منسلک تھی ۔ اشیائے صرف کی پیداوار مقامی طور پر دستکاروں اور کاریگروں کی مرہونِ منت تھی ۔ لوگ اپنی جائے پیدائش پر ہی پوری زندگی گزار دیا کرتے تھے ۔ بین الاضلاعی سفر بہت کم لوگ کیا کرتے تھے ۔ اس لیے دور دراز علاقوں سے متعلق معلومات صرف گاؤں گاؤں پھرنے والے تاجروں کے ذریعے یا کبھی کبھار سفر کرنے والوں سے ہی ملا کرتی تھیں ۔ لوگوں کے باہمی تعلقات اپنے ہی علاقوں کے لوگوں تک محدود ہوتے تھے ۔ اور ساری عمر قائم رہتے تھے ۔ معاشرتی زندگی کا یہ ڈھانچہ بڑا قدیم تھا ۔ رسم و رواج ، خیال و تصورات ، پیداوار کے طور طریقے بڑے جامد ہوتے تھے اور ان میں تبدیلی کا عمل بہت ناقابلِ محسوس حد تک سست تھا ۔

یہ قدیم منظر سائنس اور ٹیکنالوجی کی معاشرے میں آمد سے یکسر بدل گیا ۔ شہروں میں بڑی بڑی صنعتیں قائم ہونے لگیں جن کے باعث دیہات اور چھوٹے شہروں میں رہنے والے لوگوں کے لیے بھی روزگار کے نئے مواقع میسر آنے لگے ۔ زیادہ کمائی کے لیے دیہاتوں سے لوگوں نے شہروں کا رُخ کیا ۔ ساتھ ہی خود دیہاتوں میں بھی ایک تبدیلی آنے لگی ۔ محدود پیداوار اور وہ بھی صرف مقامی استعمال کے لیے "کے پرانے تصوّر کی بجائے" زیادہ سے زیادہ پیداوار اور اس پیداوار کو منڈیوں میں فروخت کر کے اس کے بدلے جدید سہولتوں کا حصول"

ایک عام رویہ بن گیا ہے ۔ اِس طرح دیہاتوں اور شہروں کے درمیان فاصلے سمٹنے لگے ۔ زرعی پیداوار کی شہری منڈیوں میں فروخت اور شہروں سے زرعی آلات، کھادوں اور بیجوں کی خرید کی ضرورت نے دیہاتوں اور شہروں کے درمیان مواصلاتی رابطوں کو بے حد ترقی سے ہمکنار کر دیا ۔

سائنس اور ٹیکنالوجی جوں جوں ترقی کرتی گئی ایک عام آدمی کا معیارِ زیست اپنے آباؤ اجداد سے اِسی قدر بہتر ہوتا چلا گیا اور زندگی زیادہ پر تکلف اور آرام دہ ہوگئی ۔ نئی ادویات کی دریافت اور بیماریوں کی تشخیص کے نئے طریقوں نے بہت سی مہلک بیماریوں سے نجات دلا دی ہے ۔ بچّوں میں مرگ کی شرح کم ہونے کے باعث عام انسانوں کی اوسط عمر میں بھی خاطر خواہ اضافہ ہوگیا ہے ۔

پاکستان جیسے ترقی پذیر ملک کے عوام نے بھی سائنسی انقلاب سے حاصل ہونے والے معاشی فوائد سے بھرپور فائدہ اٹھایا ہے۔ اس انقلاب کے باعث اب زیادہ روزگار، صحت کی بہتر سہولتیں اور گھریلو آسائشیں میسر آرہی ہیں۔ لیکن یہ تمام سہولتیں آبادی کے بڑھنے کی شرح سے براہِ راست منسلک ہیں۔

ان تمام فوائد کے ساتھ ساتھ البتہ بہت سے اخلاقی اور معاشرتی مسائل بھی پیش آنے لگے ہیں۔ ان مسائل میں انسانی آبادی میں تیز رفتار اضافہ کچی آبادیوں کا ظہور، ماحولیاتی آلودگی، سڑکوں پر ٹریفک کی بھیڑ اور پبلک ٹرانسپورٹ کی کمیابی خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں۔ تعلیمی اداروں میں طلبا کے داخلوں کے مسائل اور نوجوانوں میں بے روزگاری خطرناک صورت اختیار کرتی جارہی ہے۔ تاہم اس امر میں کوئی شک نہیں ہونا چاہیے کہ انسانیت کو درپیش بہت سے مسائل کا حل بھی سائنس کے ذریعے ہی ممکن ہے۔ ہمیں امید رکھنی چاہیے کہ ایک مربوط قومی معاشرتی اور اقتصادی پالیسی کے ذریعے ہم اپنے اکثر مسائل حل کرلیں گے اور اگلی صدی کے آغاز میں سائنس اور ٹیکنالوجی کے دانشمندانہ استعمال سے بھوک، غربت، بے روزگاری، اقتصادی محرومی جیسے مسائل کا نہ صرف پاکستان میں بلکہ ساری دنیا میں بڑی حد تک خاتمہ ہوسکے گا۔

2.3 سائنس اور سماجی تبدیلیاں (Science and Social changes)

آج کی یہ دُنیا جس میں ہم رہتے ہیں سائنس کی دُنیا کہلاتی ہے ۔ ہر شخص فہم اور دلیل کی روشنی میں سوچتا ہے اور دوسرے لوگ بھی دلائل اور اسباب سُننے کے لیے تیار رہتے ہیں ۔ یہ سائنس کا ایک بڑا کرشمہ ہے کہ انسان نے سائنسی طریقہ سے سوچنا اور عمل کرنا شروع کر دیا ہے ۔ ہر شخص اب اِس بات پر یقین رکھتا ہے کہ وہ خود بھی زندہ رہے اور دوسروں کو بھی زندہ رہنے دے ۔ سائنس نے اِس قدر ایجادات اور دریافتوں کی وجہ سے دُنیا کے ممالک ایک دوسرے کے قریب آ گئے ہیں ۔ ایک ملک کے باشندے دوسرے ملک کے باشندوں کی کسی آفت اور مصیبت کے وقت مدد کرتے ہیں ۔ لوگوں کی زندگی میں سائنس اِس قدر سرائیت کر گئی ہے کہ وہ اب اِس کو اپنی زندگی سے خارج نہیں کر سکتے ۔ ہماری زندگی کا طرز و طریقہ سائنس کی ترقی کے ساتھ ساتھ تبدیل ہو رہا ہے ۔ کمپیوٹر، جنگ میں استعمال ہونے والے جوہری ہتھیار، جوہری ٹیکنالوجی، لیزر (Laser) شعاعیں کچھ ایسی جدید ترین ایجادات ہیں جو ہماری مستقبل کی زندگی پر بہت زیادہ اثر انداز ہو سکتی ہیں ۔ غرض کہ ہم کہہ سکتے ہیں کہ سائنس ہماری زندگی کے ہر گوشہ میں تبدیلیاں لا رہی ہے ۔

2.4 سائنس کی حدود (Limitations of Science)

بنیادی طور پر سائنس کا تعلق ہماری زندگی کے مادی پہلوؤں سے ہے۔ گزشتہ سو برس میں انسان نے فطرت کی قوتوں کو مسخر کر لیا ہے اور وہ قدرتی وسائل سے پوری طرح فیض یاب ہو رہا ہے نتیجتاً ہمارا معیارِ زندگی بہتر اور گرد و پیش کا ماحول بہت سازگار ہو گیا ہے۔ سائنسی ترقی جاری ہے اور ہمہ وقت نئی دریافتیں ہو رہی ہیں اور علم کا دائرہ وسیع تر ہو رہا ہے۔ تاہم اس عظیم الشان ترقی کے باوجود سائنس کی کچھ حدود ہیں۔ انسانی زندگی کے روحانی اور اخلاقی پہلوؤں سے سائنس کا کوئی واسطہ نہیں۔ سائنس نیکی، حسن، صداقت اور انصاف کے معیار نہیں پرکھ سکتی۔ حقیقت یہ ہے کہ مذہب اور اخلاق سائنس سے بالاتر ہیں۔ سائنس صرف انہی باتوں کی تحقیق و تفتیش کر سکتی ہے۔ جو طبعی قوانین کے تابع ہوں اور جن کا مشاہدہ ممکن ہو۔

سوالات

1- ٹیکنالوجی سے کیا مُراد ہے ؟ زمانہ قدیم کی ٹیکنالوجی کی کوئی مثال دیجئے ؟

2- اپنے گھروں میں استعمال ہونے والی اشیائے صرف کا جائزہ لے کر یہ بتائیے کہ وہ کن کن ٹیکنالوجیوں کے استعمال سے بنی ہے ؟

3- سائنس اور ٹیکنالوجی ایک دوسرے کے ساتھ کس طرح منسلک ہیں ؟ مثالوں کے ذریعے وضاحت کیجئے ۔

4- حدود سائنس (Limitations of Science) کیا ہیں ؟ تفصیل کے ساتھ بیان کیجئے ؟

5- جدید ٹیکنالوجی ہمارے ماحول کو اپنے مُضر اثرات سے کس طرح آلودہ کر رہی ہے ؟

6- طب پر سائنس کے اثرات کا مختصر جائزہ لیں ۔

7- سائنس نے زراعت پر کیا اثرات ڈالے ہیں ؟

8 - الیکٹریکل انجینئرنگ نے ہماری گھریلو اور کاروباری زندگی پر کیا اثر ڈالا ہے ؟

9- کیمیکل انجینئرنگ نے کون سی نئی اشیائے صرف پیدا کی ہیں ؟

10- سائنس نے ہماری معاشرتی زندگی پر کیا اثرات ڈالے ہیں ؟

3

زندگی کی خلیاتی بنیاد (Cellular Bases of Life)

3.1 زندگی کیا ہے؟

زندگی کی ماہیت جاننے کے لیے ان علامات کی نشاندہی ضروری ہے جن کی بدولت جاندار اور بے جان میں تمیز کی جا سکتی ہے۔ ساختی طور پر جاندار اور بے جان دونوں کیمیائی مرکبات سے بنے ہوتے ہیں۔ لیکن جانداروں میں کیمیائی مرکبات ایسی منظم شکل اختیار کر لیتے ہیں جن کی وجہ سے حیاتیاتی مادہ یعنی پروٹوپلازم (Protoplasm) وجود میں آتا ہے۔ پروٹوپلازم خلیہ (Cell) میں پایا جاتا ہے جو جانداروں کی ساختی اور فعلیاتی اکائی ہے۔ پروٹوپلازم کے بغیر زندگی ممکن نہیں۔ پروٹوپلازم میں ہمہ وقت تخریبی اور تعمیری تعاملات ہوتے رہتے ہیں۔ جن کی وجہ سے پروٹوپلازم بنتا اور ٹوٹتا رہتا ہے۔ اس عمل کو حیاتیاتی کیمیائی عمل میٹابولزم (Metabolism) کہتے ہیں۔ اگر یہ عمل بند ہو جائے تو زندگی ساکت ہو جاتی ہے اور جاندار و بے جان میں کوئی تمیز باقی نہیں رہتی۔

درج ذیل خصوصیات زندگی کی ماہیت سمجھنے میں مدد دیتی ہیں۔

(1) جانداروں کی ساخت کیمیائی مرکبات پر مبنی ہوتی ہے۔

(2) پروٹوپلازم زندگی کے تمام افعال کی بنیاد ہے۔

(3) جانداروں میں میٹابولزم ایک مسلسل عمل ہے۔

(4) سانس لینے کا عمل، عملِ اخراج، نشوونما، تولید، حرکت اور احساس جیسے افعال جانداروں کی نمایاں خصوصیات ہیں۔
(Sensation, Movement, Reproduction, Growth, Excretion, Respiration)

3.2 زندگی کی ابتدا (The Origin of Life)

ایک وقت تھا کہ سائنس دان یہ سمجھتے تھے کہ جاندار از خود بھی پیدا ہو سکتے ہیں اسے از خود تخلیق کا نظریہ (Theory of

(spontaneous generation) کہا جاتا ہے۔ ارسطو کے مطابق شبنم کے قطروں اور جانداروں کے فضلے اور پیشاب سے جاندار اشیاء پیدا ہوتی ہیں۔ ولیم ہاروے نامی ایک سائنس دان کا خیال تھا کہ بیکٹیریا اور اسی قسم کے چھوٹے چھوٹے جاندار بے جان چیزوں سے بنائے جا سکتے ہیں۔

سترہویں صدی میں اٹلی کے سائنس دان ریڈی (Redi) نے ثابت کیا کہ جاندار اجسام غیر جاندار مادے سے پیدا نہیں کیے جا سکتے۔ اٹھارہویں صدی میں تقریباً پورے ایک سو سال بعد اٹلی ہی کے سائنس دان سپلانزنی (Spallanzani) نے اس بات کی تصدیق کی۔ ان تحقیقات کے نتیجے میں ازخود تخلیق پر لوگوں کا اعتماد کسی حد تک کم ہو گیا۔

1923ء میں اوپیرن اور ہالڈین (Oparin & Haldane) نے یہ مفروضہ پیش کیا کہ زمین پر زندگی کی نمود کے وقت زمین کا ماحول آج جیسا نہیں تھا۔ اس میں میتھین (Methane) امونیا (Ammonia) اور آبی بخارات (Water vapours) موجود تھے اور اس کا درجہ حرارت بہت زیادہ تھا۔ اتنے زیادہ درجۂ حرارت پر ان گیسوں کے باہم عمل سے نامیاتی مرکبات معرضِ وجود میں آئے۔ ان مرکبات سے انجام کار خلیہ کی تخلیق ہوئی۔

1953ء میں ملر (Miller) نے مندرجہ ذیل مفروضہ کی تصدیق کے لیے میتھین، امونیا اور آبی بخارات کے آمیزہ میں سے سورج کی شعاعیں اور برقی رو گزاری۔ اس تجربہ سے اس نے دوسرے نامیاتی مرکبات کے علاوہ ایمائینو ایسڈز (Amino acids) بھی حاصل کیے۔ دوسرے سائنس دانوں نے ایمائینو ایسڈ سے پروٹین بنائیں۔ اس کے علاوہ چند مختلف گیسوں کے ساتھ یہی تجربہ دہرایا اور نیوکلیئک ایسڈ (Nucleic acid) حاصل کیے۔ آج ہم سب کو معلوم ہے کہ یہی مرکبات پروٹوپلازم میں موجود ہیں۔ خیال کیا جاتا ہے کہ شاید اسی طرح کئی بلین سال پہلے زمین پر زندگی معرضِ وجود میں آئی ہو گی۔

3.3 آغازِ حیات کے لیے سازگار حالات (Favourable Conditions for the Origin of Life)

علوم ارضی (Geology) کے مطابق کرہ ارض آج سے کئی بلین سال پہلے وجود میں آیا۔ اس وقت زمین کا درجہ حرارت بہت زیادہ تھا جو رفتہ رفتہ کم ہوتا گیا۔ اس سے آبی بخارات پانی بن کر سمندروں کی صورت اختیار کر گئے۔ یہ خیال کیا جاتا ہے کہ اس وقت کرہ ہوائی میں میتھین، امونیا، ہائیڈروجن گیسیں اور آبی بخارات موجود تھے۔ ان کے ساتھ بجلی کے شرارے (sparks) اور بالا بنفشی شعاعیں (Ultraviolet Rays) بھی ماحول کا حصہ تھیں۔

اب ہم ان عوامل پر نظر دوڑاتے ہیں جو زندگی کی بقا اور نشوونما کے لیے ضروری ہیں۔ یہ تو ایک مسلمہ حقیقت نظر آتی ہے کہ سب سے پہلے یک خلوی جاندار وجود میں آئے ہوں گے۔ اب ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ ان یک خلوی جانداروں کا وجود پروٹوپلازم کے افعال پر مبنی ہوتا ہے۔ اس مادے کے سرگرم عمل رہنے کے لیے آکسیجن، پانی، نمکیات اور نامیاتی مرکبات (جن میں پروٹین، روغنیات اور کاربوہائیڈریٹ شامل ہیں) کی موجودگی ضروری ہے۔ ان کے علاوہ زندگی کی بقا کے لیے ایک خاص درجہ حرارت ضروری ہوتا ہے۔

ایسا معلوم ہوتا ہے کہ زمین کا درجہ حرارت کم ہونے کے بعد جب مختلف قسم کے نامیاتی مرکبات تشکیل پا چکے ہوں گے

توایک سادہ خلیے کی تشکیل ہوئی ہوگی ۔ یہ خلیہ ایک طرف تو تولیدی قوت رکھتا ہوگا اور دوسری طرف اپنی بقا کے لیے خوراک تالیف کرنے اور آکسیجن کی موجودگی میں اس کی تکسید کرنے کی اہلیت رکھتا ہوگا ۔ ایسے خلیے کا پروٹوپلازم چند پروٹین ، خامروں اور نیوکلیئک ایسڈ پر مبنی ہوگا ۔ اور اس پروٹوپلازم کے اردگرد روغنیات اور پروٹین کی جھلی بن گئی ہوگی ۔ آپ غور کریں تو یہ ایک ایسے خلیے کی شکل بنتی ہے جس کی خصوصیت موجودہ پودوں اور جانوروں کے خلیوں سے ملتی ہے ۔

ہم نے ایک مفروضی خلیے (Imaginary Cell) کے وجود میں آنے کی تفصیل میں یہ ذکر کیا ہے کہ زندگی کے وجود میں آنے کے لیے ایسے حالات اور اجزاء کی ضرورت رہی ہوگی جن کی وجہ سے موجودہ وقت میں کرہ ارض پر ان کی بقا ممکن ہے ۔ مختصراً ہم زندگی کی نمود سے ہم آہنگ عوامل کا خاکہ یوں پیش کر سکتے ہیں ۔

1- زمین کا درجہ حرارت کم ہونا ۔
2- پانی کی موجودگی ۔
3- آکسیجن ، نائٹروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ہوا میں موجودگی ۔
4- غیر نامیاتی مرکبات (Inorganic Compounds) سے نامیاتی مرکبات (Organic Compounds) کی تالیف (Synthesis)
5 - نامیاتی مرکبات مثلاً خامروں کی تالیف (Synthesis of Enzymes)
6 - نیوکلیئک ایسڈ کی تالیف ۔
7 - خوراک کی تالیف ۔
8 - خوراک کی تکسید جس سے جانداروں کے لیے توانائی پیدا ہو ۔

ایسا لگتا ہے کہ قدرت کے نظام کے مطابق ان سازگار حالات کا ارتقاء کئی بلین سال پہلے کرہ ارض پر ہوا اور ان ہی کی وجہ سے غالباً زندگی وجود میں آئی اور قائم ہے ۔

3.4 زندگی کی کیمیائی ترکیب (Chemical Composition of Life)

جیسا کہ ہم بتا چکے ہیں تمام جانداروں میں پروٹوپلازم ہوتا ہے جسے مادہ حیات کہتے ہیں ۔ پروٹوپلازم کا ایک چھوٹا ٹکڑا جس کے اردگرد جھلی نما غلاف ہوتا ہے خلیہ کہلاتا ہے ہر خلیہ کا پروٹوپلازم نسبتاً شفاف اور گاڑھا ہوتا ہے ۔ ہر خلیے کے درمیان ایک کروی یا بیضوی سی ساخت ہوتی ہے جسے نیوکلیئس (NUCLEUS) کہتے ہیں ۔ نباتاتی خلیہ کی جھلی کے باہر ایک سیل وال (Cell wall) بھی ہوتی ہے ۔

خلوی جھلی
مائیٹوکانڈریا
نیوکلیئس
رائبوسوم
سائٹوپلازم
ویکیول
خلیہ

شکل نمبر 3.1

جسم کے مختلف اعضاء کے خلیے مختلف شکلوں اور مختلف جسامت کے ہوتے ہیں۔ ہر خلیے کا اپنے اپنے عضو کے لیے علیحدہ کردار ہوتا ہے مثلاً آنکھوں کے خلیے دیکھنے کا، کانوں کے خلیے سننے کا، عضلات کے خلیے سکڑنے کا، دماغ کے خلیے پیغام رسانی کا کام کرتے ہیں۔ اسی طرح غدودوں کے خلیے فائدہ مند کیمیائی رطوبتیں بنانے کا اور خون کے خلیے آکسیجن کو جسم کے مختلف حصوں میں پہنچانے کا کام سرانجام دیتے ہیں۔

نیوکلیئس کو خوردبین کی مدد سے دیکھنے پر معلوم ہوتا ہے کہ اس کے اندر باریک دھاگوں کا ایک جال ہوتا ہے، اسے کروماٹن جال (Chromatin Network) کہتے ہیں۔ ہر خلیہ اپنے طور پر میٹابولزم کا عمل کرتا ہے اور خوراک کا ذخیرہ بھی کرتا ہے۔ یہ میٹابولزم کا عمل اس کے پروٹوپلازم میں ہوتا ہے۔

ہر خلیے میں غیر نامیاتی اور نامیاتی دونوں قسم کے مرکبات پائے جاتے ہیں۔ پانی ایک غیر نامیاتی مرکب ہے اور خلیہ کے اندر سب سے زیادہ مقدار میں ہوتا ہے۔ خلیہ میں عام طور پر پروٹوپلازم کا 65 تا 96 فیصد حصہ پانی ہوتا ہے۔

غیر نامیاتی مرکبات اگرچہ بہت قلیل مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ لیکن ان کی ذرہ برابر کمی یا زیادتی نقصان دہ ہو سکتی ہے۔ خلیے میں غیر نامیاتی مرکبات کاربونیٹ، بائی کاربونیٹ، کلورائیڈ، سلفیٹ اور فاسفیٹ وغیرہ کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔

خلیہ میں پائے جانے والے غیر نامیاتی مرکبات درج ذیل ہیں۔

(1) پروٹین (Proteins)

یہ حیوانی خلیات میں بہت زیادہ پائی جاتی ہے۔ اس کی تشکیل میں کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن کے علاوہ نائٹروجن بھی استعمال ہوتی ہے۔ ہیموگلوبن (Haemoglobin) اور انسولین (Insulin) لبلبہ (Pancreas) کی پروٹین ہے۔

(2) کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates)

یہ کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن سے بنتے ہیں۔ گلوکوز ایک اہم کاربوہائیڈریٹس ہے جس کی تکسید (Oxidation) سے خلیے کو مختلف کاموں کے لیے توانائی فراہم ہوتی ہے۔

(3) روغنیات (Fats)

روغنیات فیٹی ایسڈ (Fatty Acids) کے گلیسرول کے ساتھ کیمیائی طور پر ملنے کے نتیجے میں بنتے ہیں۔ یہ بھی کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن سے بنے ہوئے ہیں۔ مکھن، چربی اور تیل روغنیات کی مثالیں ہیں۔

(4) نیوکلیئک ایسڈ (Nucleic Acids)

یہ مرکبات دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک کو ڈی این اے (Deoxyribos Nucleic Acid) اور دوسرے کو

آر این اے (Ryibos Nucleic Acid) کہا جاتا ہے۔ ڈی این اے صرف کروماٹن میں پایا جاتا ہے جو کروموسوم بناتے ہیں۔ آر این اے زیادہ تر سائیٹو پلازم میں پایا جاتا ہے۔ تاہم آر این اے کی تھوڑی سی مقدار نیوکلیئس میں بھی موجود ہوتی ہے۔

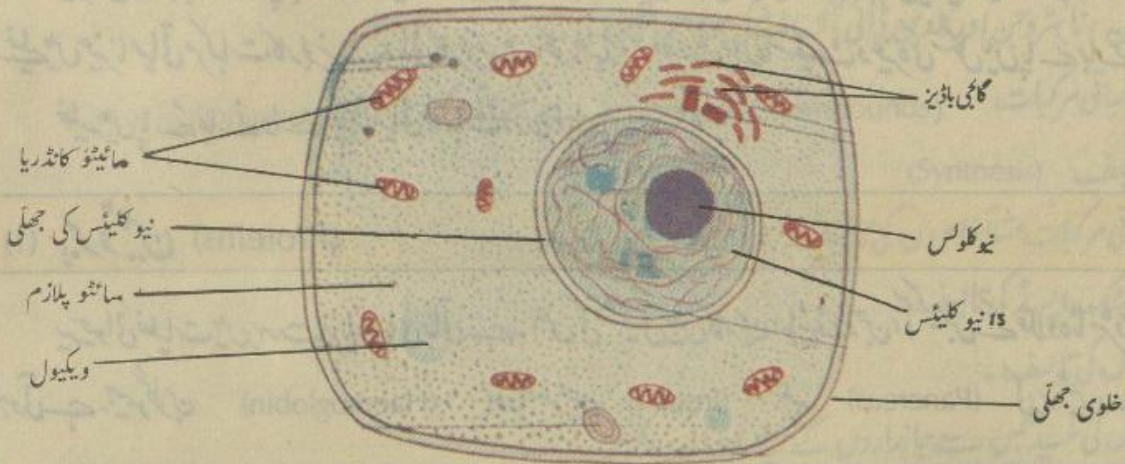
3.5.1 حیوانی خلیہ (Animal Cell)

عام خوردبین میں خلیہ کے مندرجہ ذیل چار حصے نمایاں طور پر نظر آتے ہیں۔

(1) خلیہ کی جھلی (Cell Membrane)

(2) نیوکلیئس (Nucleus)

(3) سائٹوپلازم (Cytoplasm)

(4) ویکیول (Vacuoles)

شکل نمبر 3.2 حیوانی خلیہ

(1) خلیہ کی جھلی (Cell Membrane)

خلیہ کی جھلی نیم نفوذ پذیر (Semi-permeable) ہے اور خلیہ کے اردگرد ہوتی ہے۔ خلیہ سے نکلنے والی یا اس میں داخل ہونے والی اشیا اس جھلی میں عملِ نفوذ کے ذریعے گزرتی ہیں۔

(2) نیوکلیئس (Nucleus)

عام طور پر خلیہ کے وسط میں واقع ہوتا ہے اور یہ بھی ایک نیم نفوذ پذیر جھلی میں لپٹا ہوتا ہے۔ اس جھلی کے اندر کثیف شفاف سیال مادہ ہوتا ہے جس میں نازک الجھے ہوئے دھاگوں کی طرح کروماٹن جال ہوتا ہے جس سے کروموسومز بنتے ہیں۔ اس

کے علاوہ ایک یا دو اور اجسام ہوتے ہیں جنھیں نیوکلیولائی (Nucleoli) کہتے ہیں۔ کروموسومز پر جینز (Genes) پائے جاتے ہیں۔

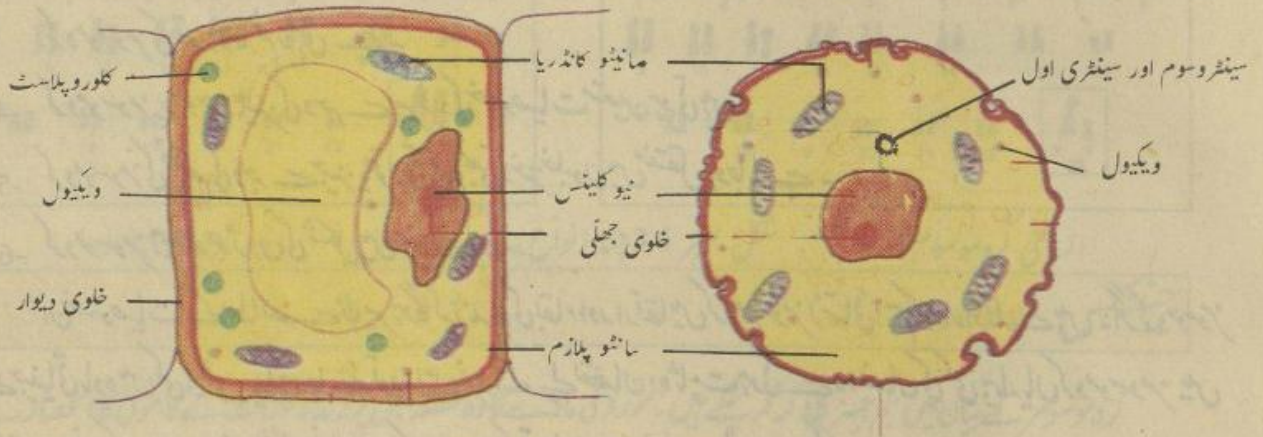
(3) سائٹوپلازم (Cytoplasm)

نیوکلیئس اور خلیہ کی جھلی کے درمیان نیم شفاف دانے دار گاڑھا سیال مادہ ہوتا ہے جسے سائٹوپلازم کہتے ہیں۔ اس میں بہت سے غیر نامیاتی اور نامیاتی مرکبات مثلاً کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور روغنیات شامل ہیں۔ ان کے علاوہ اس میں خلیاتی ذرّے (Cell organelle) مثلاً سنٹروسوم، رائبوسومز، گالجی باڈیز اور مائٹوکانڈریا وغیرہ بھی پائے جاتے ہیں۔

(4) ویکیول (Vacuole)

یہ گول یا چوکور جسم ہوتا ہے یہ عام طور پر پانی خوراک کے ذرات یا نائٹروجنی مرکبات سے بھرا ہوتا ہے۔

3.5.1 حیوانی اور نباتاتی خلیہ میں فرق (Differences between Animal and Plant cells)

حیوانی اور نباتاتی خلیہ میں درج ذیل فرق ہے۔

شکل نمبر 3.3 حیوانی اور نباتاتی خلیہ میں فرق

1- حیوانی خلیہ کی جھلی کے باہر دیوار نہیں ہوتی جبکہ نباتاتی خلیہ کی جھلی کے باہر سیلولوز کی بے جان دیوار ہوتی ہے۔
2- حیوانی خلیہ میں نیوکلیئس وسط میں ہوتا ہے جب کہ نباتاتی خلیہ میں ویکیول بڑا ہونے کی وجہ سے یہ جھلی کے قریب ہوتا ہے۔
3- حیوانی خلیہ میں سنٹروسوم (Centrosome) موجود ہوتا ہے جبکہ نباتاتی خلیہ میں یہ نہیں ہوتا۔
4- حیوانی خلیہ میں پلاسٹڈ نہیں ہوتے جبکہ نباتاتی خلیہ میں پلاسٹڈز موجود ہوتے ہیں۔

3.5.2 کروموسومز اور جینز کی اہمیت The significance of Chromosomes and Genes

جیسا کہ اوپر ذکر کیا گیا ہے، مرکزہ خلیے کا اہم جزو ہے۔ مرکزہ کے اندر سیال مادہ کو نیوکلیو پلازم Nucleoplasm کہتے ہیں۔ اس میں دو قسم کی ساختیں ہوتی ہیں۔

1- کروموسومز (Chromosomes)

2- نیوکلیولس (Nucleolus)

کروموسومز ایک مادے سے تشکیل پاتے ہیں جسے کرومیٹین (Chromatin) کہتے ہیں۔ کرومیٹین پروٹین اور ڈی۔ این۔ اے سے بنتا ہے۔ کروموسومز کی تمام تر خصوصیات ڈی۔ این۔ اے پر مبنی ہوتی ہیں، ڈی۔ این۔ اے ساختی طور پر ایک مرغولہ ہوتا ہے۔ کروموسومز صاف طور پر صرف اسی وقت نظر آتے ہیں جب خلیہ تقسیم ہو رہا ہو۔ یہ مختلف شکلوں کے ہوتے ہیں۔ خلیے میں ان کی اہمیت مندرجہ ذیل خصوصیات سے نمایاں ہوتی ہے۔

1- کروموسومز میں موجود DNA جینیاتی مادہ ہے، جو مرکزہ تک محدود رہتا ہے لیکن خلیہ کے تمام افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔

2- ہر حیاتیاتی نوع میں کروموسومز کی ایک مخصوص تعداد ہوتی ہے۔

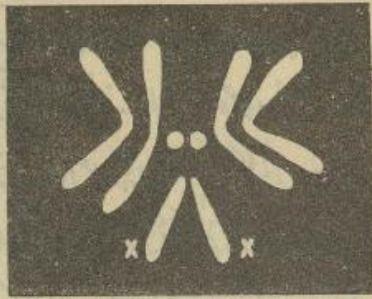
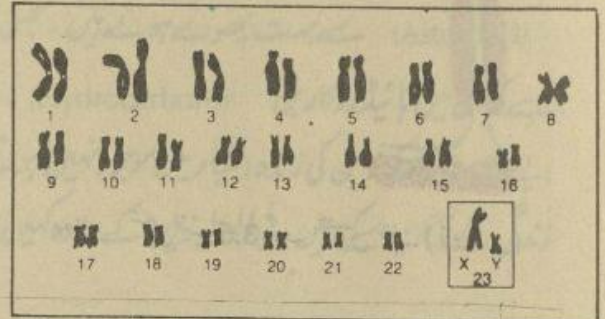
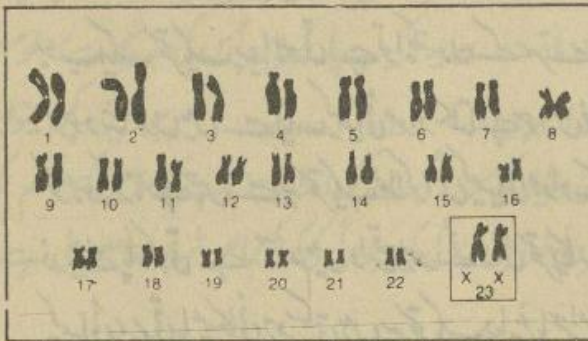
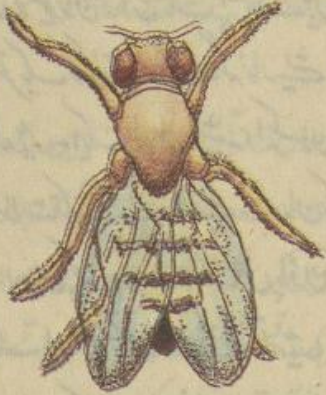
3- خلوی تقسیم کے دوران کروموسومز دو حصوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں تقسیم کے بعد پیدا ہونے والے خلیے یا دختر خلیے میں کروموسومز کی تعداد قائم رہتی ہے۔

4- کروموسومز پر موجود جینز کی وجہ سے ہر فرد کی خصوصیات متعین ہوتی ہیں۔

5- کروموسومز کی تقسیم کی وجہ سے جینز یا توارثی مادہ بھی دختر خلیوں میں منتقل ہو جاتا ہے۔

6- کروموسومز ہمیشہ جوڑوں کی شکل میں ہوتے ہیں۔

ان خصوصیات کے مطالعہ سے ظاہر ہوگا کہ زندگی کی بقاء اور ارتقا میں کروموسومز انتہائی اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ اگر کروموسومز کے جینیاتی مادہ میں کمی بیشی پیدا ہو جائے تو وہ اس فرد کے لیے نقصان دہ ثابت ہوتی ہے۔ انسان کی کئی بیماریاں کروموسومز میں خرابی سے منسلک ہیں۔ چند جاندار انواع میں کروموسومز کی تعداد مندرجہ ذیل جدول میں دی گئی ہے۔

جاندار	کروموسومز کی مقررہ تعداد
ڈروسوفلا	8
انسان	46
بلّی	30
بندر	48
کینچوا	32
پیاز	16
گندم	42

انسانی کروموسوم (نر) شکل نمبر 3.4 چند انواع کے کروموسومز انسانی کروموسوم (مادہ)

جینیٹکس (Genetics)

کروموسومز کے بیان میں ہم جینز کا ذکر کر چکے ہیں۔ موروثی مادے کا وہ حصہ جس پر زندہ خلیات کے کاموں کا انحصار ہے جین (Gene) کہلاتا ہے۔ یعنی جین ایک وراثتی اکائی ہے جو کسی کردار کو نسل در نسل منتقل کرتی ہے۔ ہر کروموسوم پر کئی ہزار جین پائے جاتے ہیں۔ حیاتیات کی وہ شاخ جس میں جینز پر مبنی وراثتی خصوصیات کی منتقلی کا مطالعہ کیا جاتا ہے جینیٹکس (Genetics) کہلاتی ہے۔ موجودہ دور میں جینیٹکس نے بہت ترقی کر لی ہے۔ مختلف کیمیائی تعاملات سے بیکٹیریا کے جینز میں تبدیلیاں پیدا کی جاتی ہیں۔ اس طریقۂ کار کو جینٹک انجینئرنگ (Genetic Engineering) کہتے ہیں۔ اس طریقۂ کار سے بنی نوع انسان کو فائدہ پہنچ رہا ہے۔

3.6 خلیات کے ذریعے اندرونِ جسم اطلاعات کی فراہمی (Cell-mediated transmission of Information to various Body Organs)

جسم کا عصبی نظام (Nervous System) اور ہارمونز (Hormones) پیدا کرنے والے غدود جسم کے اندرونی افعال

میں ایک ربط برقرار رکھتے ہیں۔ ان دو نظاموں کی مدد سے جسم کے اندر ایک تیز رفتار پیغام رسانی کا نظام قائم ہوتا ہے۔ عصبی نظام کی تشکیل مختلف اور مخصوص خلیے کرتے ہیں جنھیں عصبی خلیے یا نیوران (Neurons) کہتے ہیں۔

شکل نمبر 3.5 ایک عصبی خلیہ (نیوران)

نیوران اعصابی نظام کی اکائی ہے۔ اعضائے حس (Receptors) مثلاً آنکھ، ناک، کان وغیرہ میں پیدا ہونے والی تحریک کو نیوران دماغ تک پہنچاتے ہیں۔ نیوران میں موجود کسی تحریک کو کئی چھوٹے دھاگہ نما ریشے Dendrites وصول کرتے ہیں۔ ایک طویل ریشہ، ایکسون، اس تحریک کو آگے عضلات تک لے جاتا ہے۔ نیوران کی لمبائی مختلف ہوتی ہے ان میں کچھ چھوٹے جبکہ بعض پاؤں کے انگوٹھے سے حرام مغز تک یا دماغ تک لمبے ہوتے ہیں۔

دو نیوران کے درمیان خلاء (Synapse) ہوتا ہے۔ جب ایک تحریک پیدا ہوتی ہے تو ایکسون کے سرے پر موجود شاخوں میں سے ایک کیمیائی مواد نکلتا ہے جو اس خلا کو عبور کرتا ہے جس سے یہ تحریک خلا کو اس کیمیائی مواد کے ذریعے پار کرتی ہے۔ جسم میں واقع ہونے والی تحریکات کیمیائی، برقی یا میکانی ہو سکتی ہیں یہ تحریک دماغ یا حرام مغز تک جاتی ہے اور پھر یہاں سے ہدایات عضلات تک پہنچائی جاتی ہیں جو اس کے مطابق رد عمل کرتے ہیں۔ درد تکلیف، خوشبو، کسی منظر کا احساس، ہاتھوں اور پاؤں کی حرکات کی وجہ سے ہیں جب ہم درد یا تکلیف کے ماحول میں آجاتے ہیں تو ہمارے دماغ میں ایک کیمیکل بنتا ہے۔ یہ کیمیکل نیوران کو ہوشیار کرتا ہے۔ اس تحریک سے ہمارا جسم متاثر ہوتا ہے یعنی درد یا تکلیف کا احساس ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر جب ہمارے پاؤں میں چوٹ لگتی ہے تو اس سے عصبی نظام میں ایک عصبی رو Nerve Impulse پیدا ہوتی ہے۔ یہ رو دماغ تک پہنچتی ہے۔ دماغ یا حرام مغز سے بہت سے اعصاب تاروں کی طرح جسم میں پھیلے ہوئے ہیں۔ دماغ

شکل نمبر 3.6 دو نیوران کے درمیان خلاء 'Synapse'

انھی کے ذریعے پاؤں کو ہدایات بھیجتا ہے اور ہم تکلیف محسوس کرتے ہیں۔ تکلیف زیادہ ہو یا معمولی احساس ضرور ہوتا ہے۔

3.7 زمین کے علاوہ زندگی کا تصور

زمانہ قدیم سے اب تک انسان کی اہم کوشش رہی ہے کہ وہ کائنات کو زیادہ سے زیادہ سمجھے۔ نئے سیاروں کے متعلق معلومات اور مختلف نظام ہائے حیات کے مشاہدے کے ذریعہ زندگی کی ابتداء کے تصور کے متعلق کسی خاص نظام زندگی کی نشاندہی ہو سکتی ہے۔

زمین کے علاوہ تصورِ حیات سے یہ مراد ہے کہ اضافی زمین یا سیارہ جہاں زندگی کا وجود ہو۔ زمین کے علاوہ زندگی کی تلاش کا کام خلائی علم الحیات کا اہم کام ہے۔ کچھ لوگ یقین رکھتے ہیں کہ کسی دوسرے سیارے پر زندگی کا وجود ہو سکتا ہے۔ خلائی محقق ابھی تک زمین کی مخلوق کے مانند کسی قسم کی زندگی کی نشاندہی نہیں کر سکے۔ شہاب (Meteorites) کے مشاہدے سے زندگی کے آثار کی تھوڑی بہت شہادت ملی ہے شہاب ایک قسم کے ٹھوس اجسام ہوتے ہیں جو کہ خلا میں دوسرے سیاروں کی طرف سے انتہائی تیز رفتاری سے حرکت کرتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ یہ کسی سیارے اور سیارچوں (Asteroids) سے بہت چھوٹے ہوتے ہیں۔ جس قسم کے مادّے سے یہ ترکیب پاتے ہیں اُس کی جانچ سے معلوم ہوا ہے کہ ان میں ہائیڈروکاربن (Hydrocarbons) اور کچھ امینوایسڈ (Amino Acids) موجود ہیں۔ کچھ امینوایسڈ ایسے بھی ہیں جو کہ زمین کی زندہ اشیاء میں موجود نہیں ہوتے۔ ان اشیاء کی موجودگی سے کچھ اندازہ ہوتا ہے کہ خلا میں کسی قسم کی زندگی کے آثار ہو سکتے ہیں۔ فی الحال زمین کے علاوہ کہیں اور بیرونی خلا میں زندگی کی موجودگی کی کوئی خاص شہادت نہیں ملی ہے۔

سوالات

1- زندگی سے کیا مراد ہے؟ زندگی کی ابتداء کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟
2- کرۂ ارض پر زندگی کی تخلیق (Origin of Life) کے لیے موزوں حالات پر بحث کیجیے۔
3- خلیہ (Cell) کے مختلف حصے بیان کیجیے نیز حیوانی اور نباتاتی خلیہ میں فرق بیان کیجیے۔
4- خلیہ (Cell) میں پائے جانے والے نامیاتی مرکبات (Organic Compounds) کی تفصیل بیان کیجیے۔
5- خلیہ (Cell) کے اندر جینز اور کروموسومز کی اہمیت پر نوٹ تحریر کیجیے۔
6- نیوران سے کیا مُراد ہے؟ عصبی نظام (Nervous System) میں ان کی اہمیت کیا ہے؟
7- زمین کے علاوہ حیات کے تصور (Extra Terrestrial) پر نوٹ تحریر کیجیے۔
کتاب میں دیئے ہوئے کچھ جانداروں کے کروموسومز کی تعداد کے بارے میں سوال بنائیں؟

خوردبینی جاندار (Micro Organism)

ایسے جاندار جو صرف خوردبین کی مدد سے دیکھے جاسکیں خوردبینی جاندار کہلاتے ہیں۔ بیکٹیریا اور وائرس خوردبینی جانداروں کی مثالیں ہیں۔ کچھ خوردبینی جاندار بیماریاں پیدا کرنے کے علاوہ کافی نقصان پہنچاتے ہیں جبکہ کچھ دوسرے فائدہ مند ہوتے ہیں۔

آیئے ہم ان خوردبینی جانداروں کے بارے میں کچھ مزید معلومات حاصل کریں اور خاص طور پر یہ دیکھیں کہ کس طرح یہ ہمارے لیے فائدہ مند یا نقصان دہ ثابت ہوتے ہیں اور نقصان دہ خوردبینی جانداروں سے کس طرح بچاؤ کیا جاسکتا ہے۔

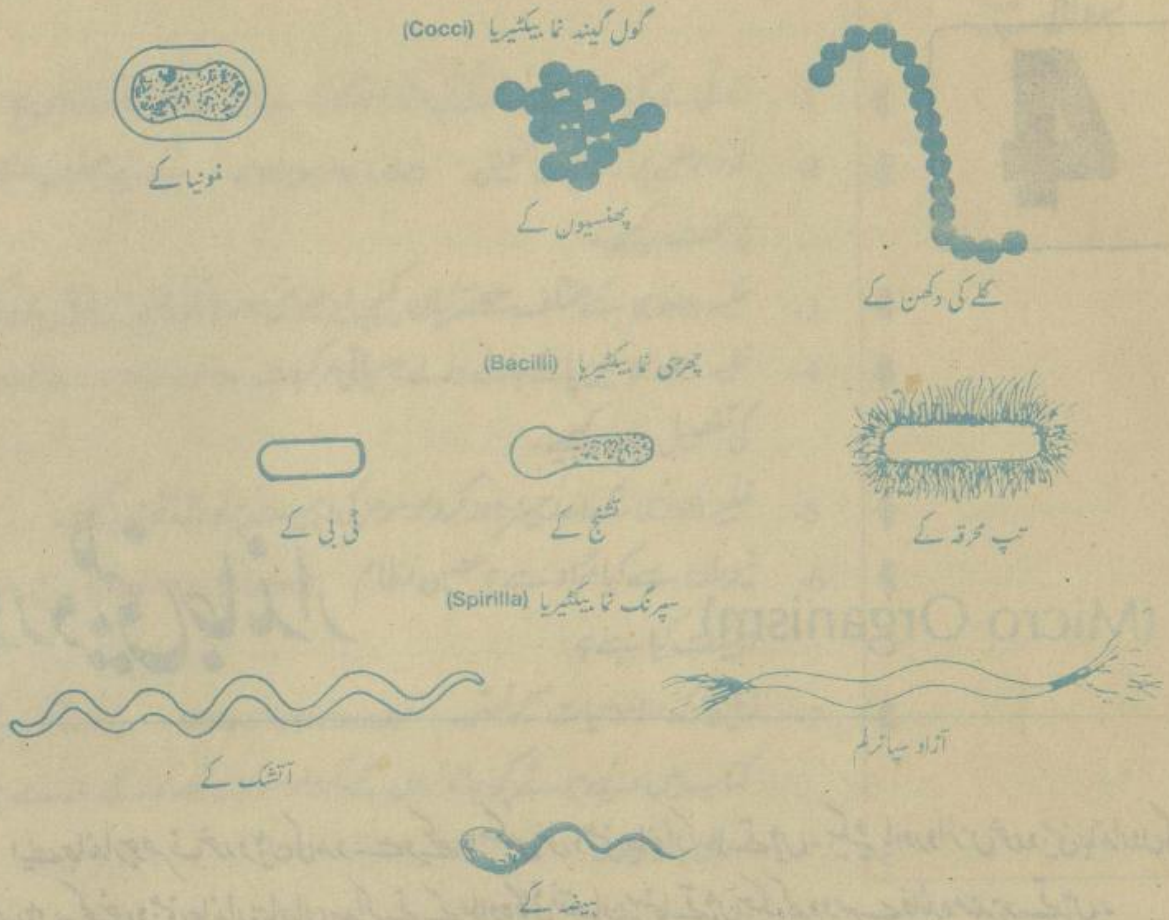
4.1 بیکٹیریا (Bacteria)

بیکٹیریا تمام ایسی جگہوں پر پائے جاتے ہیں جہاں زندگی ممکن ہو۔ یعنی یہ سمندر کی گہرائی سے لے کر ریگستانوں، پہاڑوں اور فضا کی بلندیوں میں دور دور تک پائے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ جانوروں اور پودوں کے جسموں کے اندر اور باہر، زیر زمین مٹی میں اور پودوں کی جڑوں میں بھی پائے جاتے ہیں۔ بیکٹیریا بہت چھوٹے ہوتے ہیں عام آنکھ سے نہیں دیکھے جاسکتے۔ صرف خوردبین کے ذریعے ہی سے دیکھے جاسکتے ہیں۔ شکل کے اعتبار سے بیکٹیریا کی تین قسمیں ہیں۔

(1) لمبے۔ چھڑی نما (Rod Like) انھیں بیسیلائی (Bacelli) کا نام دیا گیا ہے۔

(2) گول۔ گیند نما انھیں کاکسائی (Cocci) کہتے ہیں۔

(3) سپرنگ نما۔ بل دار (Spiral) انھیں سپائرلا (Spirilla) کہتے ہیں۔

اکثر بیکٹیریا علیحدہ علیحدہ رہتے ہیں۔ کچھ آپس میں اکٹھے مل کر یعنی بستیوں (Colonies) کی شکل میں بھی رہتے ہیں۔ مثلاً گول (تسبیح نما) بیکٹیریا بستی بناتے ہیں۔ جبکہ سپرنگ نما بیکٹیریا زیادہ تر بستیاں نہیں بناتے۔

شکل نمبر **4.1** بیکٹیریا کی اقسام

Bacteria can be classified as gram-positive and gram-negative

4.1.1 بیکٹیریا کی ساخت (General Structure of Bacteria)

بیکٹیریا صرف ایک خلیہ (Cell) سے بنا ہوتا ہے۔ باہر کی خلیاتی دیوار (Cell wall) کے اردگرد اکثر ایک یا دو اور دیواریں ہوتی ہیں۔ جو ایک حصار (Capsule) بناتی ہیں دوسرے خلیوں کی طرح اِس میں بھی ایک نیوکلیئس (Nucleus) ہوتا ہے۔ لیکن اس نیوکلیئس کے اردگرد کوئی جھلّی (Nuclear Membrane) نہیں ہوتی۔ بعض بیکٹیریا میں ایک سے زیادہ نیوکلیئس بھی ہو سکتے ہیں۔ بعض بیکٹیریا کے جسم کے اردگرد چھوٹے چھوٹے دھاگہ نما اجسام ہوتے ہیں جنھیں فلیجلا (Flagella) کہتے ہیں ان فلیجلا کی مدد سے وہ حرکت کر سکتے ہیں۔

دوسرے جانداروں کی طرح بیکٹیریا کو بھی توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ توانائی وہ غذا سے حاصل کرتے ہیں۔ کچھ بیکٹیریا اپنی خوراک خود بنا سکتے ہیں۔ یعنی وہ غیر نامیاتی اجزا Inorganic Substances سے نامیاتی مرکبات (Organic compounds) بنا سکتے ہیں۔ لیکن اکثر بیکٹیریا ایسا نہیں کر سکتے۔ جو بیکٹیریا دوسرے جانداروں کے اجسام سے براہِ راست اپنی خوراک حاصل کرتے ہیں وہ طفیلئے (Parasites) کہلاتے ہیں۔ چند بیکٹیریا زمین کے اندر موجود پیچیدہ مرکبات کو خامروں (Enzymes) کی مدد سے سادہ اجزا میں تبدیل کر کے اپنے اندر جذب کر لیتے ہیں۔

بیکٹیریا کی تولید (Reproduction) زیادہ تر غیر جنسی (Asexual) ہوتی ہے۔ یعنی ایک بیکٹیریم (Bacterium) تقسیم ہو کر دو خلیے بناتا ہے۔ تقسیم کا یہ عمل تیز رفتاری سے ہوتا ہے تقریباً بیس منٹ بعد یہ دختر خلیے پھر مزید تقسیم ہو جاتے ہیں۔ بیکٹیریا کی تولید کی یہ تیز رفتاری ہمارے لیے اکثر مصیبتوں کا باعث بنتی ہے۔

خوردبینی جانداروں میں بیکٹیریا ہماری زندگی میں بہت اہمیت رکھتے ہیں۔ یہ ہمارے لیے بہت کارآمد ہوتے ہیں لیکن بعض بیکٹیریا ہمیں نقصان بھی پہنچاتے ہیں۔ مفید اور نقصان دہ بیکٹیریا کے بارے میں کچھ تفصیلی معلومات نیچے دی جا رہی ہیں۔

شکل نمبر 4.2 بیکٹیریا کی ساخت

4.1.2 مفید بیکٹیریا

1- کچھ بیکٹیریا ہمارے عملِ انہضام میں مدد کرتے ہیں۔ یہ بیکٹیریا ہماری آنتوں میں رہتے ہیں اور ہماری خوراک کو ہضم کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

2- بعض بیکٹیریا زمین کے اندر رہتے ہوئے ہوا کی نائٹروجن کو نائٹریٹ (Nitrate) میں تبدیل کرتے ہیں۔ یہ نائٹریٹ پودوں کی نشوونما کے لیے بہت مفید ہوتے ہیں۔

3- بیکٹیریا کی ایک قسم دودھ کو دہی میں تبدیل کرتی ہے۔ کچھ بیکٹیریا دودھ سے پنیر اور گنے کے رس سے سرکہ بنانے کے بھی کام آتے ہیں۔

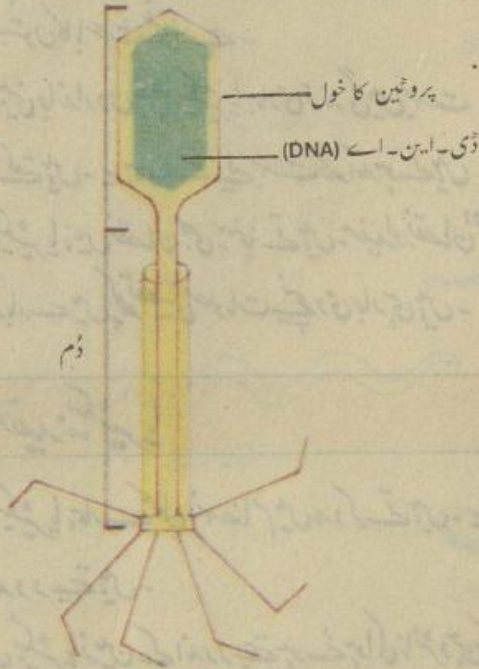
4- بیکٹیریا مردہ جانوروں اور پودوں پر عمل کرتے ہیں جس کی وجہ سے یہ گل سڑ کر فضا کو خراب نہیں کرتے۔ یہ بیکٹیریا جانداروں پر عمل کر کے مفید کیمیائی مرکبات (کھادیں) بناتے ہیں۔ جو مٹی میں شامل ہو کر اسے زرخیز بنا دیتے ہیں۔

4.1.3 نقصان دہ بیکٹیریا

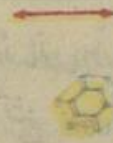
جیسا کہ اُوپر لکھا جا چکا ہے، بہت سے بیکٹیریا انسانوں اور پودوں کو مختلف بیماریوں میں مبتلا کر دیتے ہیں۔ خنّاق (Diphtheria) تپ دق (Tuberculosis) تشنج (Tetanus) اور کالی کھانسی (Whooping Cough) مختلف قسم کے بیکٹیریا کی وجہ سے ہوتی ہیں۔

مندرجہ بالا بیکٹیریا کو گرام پازیٹو اور گرام نیگیٹو بیکٹیریا کہتے ہیں۔

4.2 وائرس (Virus)

وائرس بیکٹیریا سے بہت چھوٹا جاندار ہے۔ یہ اتنا چھوٹا ہے کہ ایک عام خوردبین سے نہیں دیکھا جاسکتا اسے صرف ایک خاص قسم کی خوردبین، جسے الیکٹرون مائکروسکوپ (Electron Microscope) کہتے ہیں کی مدد سے ہی دیکھا جاسکتا ہے۔ اس کی ساخت اتنی سادہ ہے کہ بعض لوگ اسے جان دار ماننے سے ہچکچاتے ہیں۔

شکل نمبر 4.3 وائرس کی ساخت

وائرس عام طور پر ایک بیرونی خول (Outer Coat) اور ایک اندرونی حصہ جسے کور (Core) کہتے ہیں پر مشتمل ہوتا ہے۔ بیرونی خول پروٹین کا بنا ہوتا ہے اور کور ڈی۔این۔اے (DNA) یا آر۔این۔اے (RNA) کے مالیکیول سے بنا ہوتا ہے DNA یا RNA کی موجودگی ہی اسے زندہ تسلیم کرلینے کا ثبوت ہے۔ وائرس کی ایک خاص بات یہ ہے کہ یہ صرف دوسرے خلیوں میں ہی نشوونما اور تولید پاتے ہیں۔ خلیے کے مرنے پر سارے وائرس باہر آجاتے ہیں اور پھر دوسرے خلیوں پر حملہ آور ہوجاتے ہیں۔ اس طرح تھوڑے ہی عرصہ میں وائرس دوسرے خلیوں میں پھیل جاتے ہیں اور اُسے نقصان پہنچاتے ہیں۔ انفلوئنزا (Influenza)، کن پیڑے (Mumps)، پولیو (Polio) اور ایڈز (AIDS) وائرس سے پیدا ہونے والی بیماریاں ہیں۔

کن پیڑے کا وائرس

پولیو کا وائرس

انفلوئنزا کا وائرس

شکل نمبر 4.4 وائرس کی چند اشکال

وائرس کے بارے میں دو مزید دلچسپ معلومات ہیں۔ ایک تو یہ کہ ایک خاص قسم کا وائرس جسے فیج وائرس (Phage virus) کہتے ہیں بیکٹیریا کے اندر رہتا اور نشوونما پاتا ہے۔ دوسرے یہ کہ وائرس کے توارثی مادے یعنی ڈی۔ این۔ اے میں تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں جس کی وجہ سے اِس کی خصوصیات (Properties) اور اثرات بدلتے رہتے ہیں۔ وائرس کی انھی خصوصیات کی وجہ سے اِس کے خلاف دفاع بہت مشکل ہوتا ہے۔

4.3 بیکٹیریا اور وائرس سے پیدا ہونے والی بیماریاں (Diseases Caused by Bacteria and Virus)

نقصان دہ بیکٹیریا اور وائرس سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی تفصیل درج ذیل ہے۔

4.3.1 بیکٹیریا سے پیدا ہونے والی بیماریاں (Diseases caused by Bacteria)

i- تپ دق (Tuberculosis)

نقصان دہ بیکٹیریا سے پیدا ہونے والی یہ موذی بیماری ہے عام طور پر پھیپھڑوں کو متاثر کرتی ہے۔ بیمار آدمی کے تھوک میں یہ بیکٹیریا موجود ہوتے ہیں اور تھوک کے سوکھ جانے کے بعد بھی مدتوں زندہ رہتے ہیں۔ اس بیماری میں مبتلا شخص سانس خارج کرتے وقت، چھینکوں کے دوران اور کھانستے وقت ان بیکٹیریا کو ہوا میں داخل کرتا رہتا ہے۔ یہاں سے یہ بیکٹیریا سانس کے ذریعے تندرست انسان کے پھیپھڑوں میں پہنچ جاتے ہیں۔ اس بیماری میں مبتلا گائے کا دودھ پینے سے بھی یہ بیماری لاحق ہوجاتی ہے۔ بعض دفعہ یہ بیکٹیریا پھیپھڑے کے ایک چھوٹے سے حصے میں جمع ہوجاتے ہیں اور ان پر ایک مضبوط خول قدرتی طور پر پیدا ہوجاتا ہے اس سے ان جراثیموں کی مزید کارروائی رک جاتی ہے۔ اس حالت میں یہ سالوں پڑے رہتے ہیں اور موافق حالات ملنے پر اس خول سے باہر نکل کر پھر بیماری پھیلاتے ہیں۔

اس بیماری کا علاج بہت سست رفتار ہے۔ انٹی بایوٹک ادویات اس بیکٹیریا پر بہت اثر انداز ہوتی ہیں۔ سورج کی روشنی اور ابلتے ہوئے پانی میں یہ بیکٹیریا مر جاتے ہیں۔ طاقتور غذا کا لگاتار استعمال نہ صرف علاج کے دوران ضروری ہے بلکہ صحت یاب ہونے کے بعد بھی کرتے رہنا چاہیے۔

ii- کالی کھانسی (Whooping Cough)

یہ بچوں کی بیماری ہے۔ اس بیماری کی خاص علامت یہ ہے کہ ایک آدھ منٹ کے لیے یہ کھانسی اتنے تسلسل اور زور سے جاری رہتی ہے کہ ہوا اندر جا ہی نہیں سکتی۔ کھانسی بند اسی وقت ہوتی ہے جب پھیپھڑوں کے اندر سے ساری ہوا خارج ہوجاتی ہے۔ تب پھیپھڑوں کا خلا بھرنے کے لیے باہر کی ہوا تیزی سے اندر جاتی ہے۔ یہ سانس کافی لمبا ہوتا ہے۔ اس کے دوران ایک خاص آواز پیدا ہوتی ہے جسے وہوپ (Whoop) کہتے ہیں۔

اس بیماری کا شکار عام طور پر ایک سال کے بچے ہوتے ہیں۔ لگاتار تکلیف دہ کھانسی سے بچوں کے نازک پھیپھڑے اور شریانیں پھٹ جانے کا ڈر ہوتا ہے۔

III- خناق یا ڈفیتریا (Diphtheria)

یہ موذی مرض ناک، حلق، آلۂ صوت اور گلے کے اردگرد حملہ کرتا ہے۔ یہ جراثیم ناک اور گلے کی جھلیوں کے اُوپر اور قریبی حلقوں پر اپنا ڈیرہ جما لیتے ہیں اور وہاں چھالے پیدا کر دیتے ہیں۔ اپنی افزائش کے دوران یہ ایک قسم کا زہریلا مادہ خارج کرتے ہیں جس سے زندہ جسمانی خلیے مدہوش ہو جاتے ہیں اور آخر کار مر جاتے ہیں۔ یہ ایک قسم کی سلیٹی رنگ کی جھلی بھی پیدا کرتے ہیں جو بعض دفعہ ہوا کی نالی اور آلۂ صوت پر جم جاتی ہے اور ان کی کارکردگی ختم کر دیتی ہے۔ یہ مرض دل کے پٹھوں کو بھی ناکارہ بنا دیتا ہے اور بعض دفعہ اس وجہ سے دل کی حرکت بند ہو کر موت واقع ہو جاتی ہے۔ یہ جراثیم ہوا میں کافی دیر تک زندہ رہ سکتے ہیں اسی لیے ان کا انسانوں تک پہنچنا بہت آسان ہے۔ یہ بھی عموماً بچوں کی بیماری ہے۔

IV- تشنج یا ٹیٹنس (Tetanus)

یہ مہلک بیماری ہے۔ اِس کو پیدا کرنے والے بیکٹیریا عام طور پر زمین کی اُوپر والی تہوں میں پائے جاتے ہیں۔ ایسی زیر کاشت زمینوں میں موجود ہوتے ہیں جہاں جانوروں کا فضلہ بطور کھاد استعمال ہوتا ہے۔ بعض پالتو جانوروں میں یہ جراثیم بکثرت پائے جاتے ہیں۔

معدے میں ان بیکٹیریا کی موجودگی کوئی نقصان نہیں پہنچاتی۔ لیکن جب یہ بیکٹیریا ایسے زخموں میں داخل ہو جاتے ہیں جو گہرے گندے اور بری طرح کٹے پھٹے ہوں تو ان کی نشوونما اور افزائشِ نسل بہت تیزی سے شروع ہو جاتی ہے۔ اس دوران یہ ایک زہریلا مادہ خارج کرتے ہیں جو بدن میں رِس رِس کر عصبی نظام تک پہنچ جاتا ہے اور بہت خطرناک ثابت ہوتا ہے۔

اس بیماری کے شروع میں سر درد اور سستی محسوس ہوتی ہے۔ لیکن جلد ہی منہ کا معمول کے مطابق کھلنا اور مشروبات و خوراک کا نگلنا مشکل ہو جاتا ہے۔ جبڑے ایک دوسرے پر نہایت سختی سے بیٹھ جاتے ہیں۔ گالوں میں تشنج پیدا ہو جاتا ہے۔ گردن اکڑ جاتی ہے۔ اور آہستہ آہستہ منہ ٹیڑھا ہو جاتا ہے۔ پیشاب اور پاخانے کے اخراج پر کوئی قابو نہیں رہتا۔

4.3.2 وائرس سے پیدا ہونے والی بیماریاں (Diseases Caused by Virus)

i- چیچک (Small pox)

یہ ایک خطرناک متعدی بیماری ہے۔ عالمی اداروں اور حکومتِ پاکستان کی کوششوں سے یہ بیماری اب پاکستان میں قریباً ختم ہو گئی ہے۔

اِس بیماری میں مبتلا انسان کے جسم پر سفید دانے نکل آتے ہیں۔ ان دانوں میں ایک رطوبت ہوتی ہے جو کہ وائرس سے بھری ہوتی ہے۔ یہ وائرس بیمار انسان کے جسم کے اندر اور جلد پر ہر جگہ موجود ہوتے ہیں۔ ایسا مریض شروع سے ہی بیماری پھیلانے کا بہت خطرناک منبع ہو سکتا ہے۔ لہٰذا ایسے مریض کو فوراً باقی لوگوں سے بالکل جدا کر دینا چاہیے۔

ii- خسرہ (Measles)

یہ بچوں کی بہت خطرناک متعدی بیماری ہے اور اس میں عام طور پر چھ ماہ سے 8 سال تک کی عمر کے بچے مبتلا ہوتے ہیں۔ یہ مرض کھانسی اور بخار سے شروع ہوتا ہے لیکن اصل بیماری کا پتہ اسی وقت چلتا ہے جب چھاتی، منہ، چہرے اور آنکھوں پر بے شمار چھوٹے چھوٹے دانے نکل آتے ہیں۔ یہ دانے ہلکے سلیٹی رنگ کے ہوتے ہیں۔ ان کے گرد سرخ رنگ کا ایک حلقہ ہوتا ہے۔ اگر بچے کی اچھی نگہداشت کی جائے تو 14 دن کے بعد یہ بیماری خود بخود ختم ہو جاتی ہے اور متاثر مریض ہمیشہ کے لیے اس بیماری سے چھٹکارہ حاصل کر لیتا ہے چونکہ تقریباً ہر گھر میں بالغ اس بیماری میں بچپن میں مبتلا ہو کر اس کے خلاف مکمل قوت مدافعت حاصل کر چکا ہوتا ہے، اس لیے ایسے بالغوں کو اس کا کوئی خطرہ نہیں ہوتا البتہ ایسے بچے اور بالغ جن کو یہ بیماری کبھی بھی نہ لاحق ہوئی ہو خطرے سے دوچار ہو سکتے ہیں۔ چھ ماہ سے کم عمر کے بچے کے لیے اس بیماری کا کوئی خاص خطرہ نہیں ہوتا کیونکہ بطن مادر سے بچہ اس بیماری کے مقابل تھوڑی بہت قوت مدافعت لے کر آتا ہے جو اسے تقریباً چھ ماہ تک بچائے رکھتی ہے۔ البتہ اس کے بعد ضروری ہوتا ہے کہ اس کی قوت مدافعت بڑھائی جائے اس لیے جب بچہ تقریباً ایک سال کا ہو جائے تو اسے ویکسین کا انجکشن ضرور لگوا لینا چاہیے۔ اس طرح کئی سالوں کے لیے اس بیماری سے چھٹکارہ حاصل ہو جاتا ہے۔

iii- پولیو یا بچّوں کا فالج (Poliomyelitis)

یہ بچوں کی بیماری ہے اور اس میں مبتلا بچے ساری عمر کے لیے اپاہج بن جاتے ہیں۔ یہ بیماری معمولی حالت میں ہو تو بخار، سر درد، اور گردن کا اکڑ جانا اس کی عام علامتیں ہیں۔ لیکن اگر زور پکڑ جائے تو عصبی نظام پر بھی حملہ ہوتا ہے اور جسم کے کچھ اعضا مفلوج ہو جاتے ہیں۔ اس بیماری کی ابتدائی مرحلوں میں شناخت بہت مشکل ہے اور عام طور پر پتہ اسی وقت چلتا ہے جب فالج گر جاتا ہے۔

دنیا کے ترقی پذیر ممالک میں جہاں گھریلو اور شہری صفائی پر بہت کم توجہ دی جاتی ہے۔ یہ بیماری بچوں میں عام ہوتی البتہ ترقی یافتہ ملکوں میں جہاں ہر قسم کی صفائی پر قانونی اخلاقی اور سماجی دباؤ بہت زیادہ ہے، بچے اس بیماری سے کافی محفوظ رہتے ہیں لیکن اس وجہ سے ان میں اس بیماری کے مقابل مدافعت پیدا کرنے کی صلاحیت کم ہوتی ہے۔ لہٰذا جب کبھی ان ترقی یافتہ ملکوں میں یہ بیماری وبائی صورت اختیار کر لیتی ہے تو بالغوں میں نسبتاً زیادہ اموات ہوتی ہیں۔ ابھی تک یہ بات صحیح طور معلوم نہیں ہو سکی کہ یہ وائرس انسان کے اندر کس طرح پہنچتے ہیں۔ لیکن عام طور پر یہی خیال کیا جاتا ہے کہ بیمار انسان کے پاخانہ اور پیشاب میں یہ بکثرت پائے جاتے ہیں۔ اور یہاں سے بذریعہ پانی یا ہوا تندرست انسان کے جسم میں داخل ہو جاتے ہیں۔

ایڈز (AIDS)

ایڈز کا مرض ایک خاص وائرس سے پھیلتا ہے ۔ اِس وائرس کو ایچ آئی وی (HIV) کہتے ہیں ۔ یہ جسم کے مدافعتی نظام کو تباہ کر دیتا ہے ۔ اس مرض کی وجہ سے جو بھی بیماریاں انسانی جسم میں داخل ہوتی ہیں ۔ وہ سنگین اور مہلک صورت اختیار کر جاتی ہیں ۔

ایڈز کا وائرس متاثرہ خُون اور جنسی رطوبتوں سے پھیلتا ہے ۔

ایڈز کے مرض کی چند بڑی علامات (SIGNS & SYMPTOMS OF AIDS)

شروع میں غیر محسوس معمولی زکام کی طرح بیماری ہوسکتی ہے ۔ جس پر عموماً دھیان نہیں دیا جاتا ۔ اس کے بعد مریض کئی مہینوں اور سالوں تک بالکل ٹھیک نظر آتا ہے ۔ رفتہ رفتہ وہ ایڈز کا مریض بن جاتا ہے ۔

— جسم کا وزن دس فیصد سے زیادہ کم ہوجاتا ہے ۔
— ایک مہینے سے زیادہ عرصہ تک اسہال رہتے ہیں ۔
— کھانسی دائمی صورت اختیار کر لیتی ہے ۔
— جسم پر بڑے بڑے سُرخ دھبے پیدا ہوجاتے ہیں ۔

ایڈز کے وائرس سے بچاؤ

— ہمیشہ اپنے جیون ساتھی تک محدود رہنا چاہیئے ۔
— اگر ٹیکہ لگوانا ضروری ہو تو غیر استعمال شدہ سرنج استعمال کریں ۔
— اگر زندگی بچانے کے لیے خون کا انتقال ضروری ہو تو اس بات کا یقین کرلیں کہ خُون میں ایڈز کے وائرس موجود نہ ہوں ۔

4.4 بیکٹیریا اور وائرس سے پیدا شدہ بیماریوں سے بچاؤ (Safeguards against diseases Caused by Bacteria and Virus)

جہاں ایک طرف بے شمار بیکٹیریا اور وائرس ماحول میں موجود ہیں اور بیماریوں کا موجب بنتے ہیں، اسی طرح دوسری طرف قدرت مختلف طریقوں سے ہماری حفاظت کا سامان بھی کرتی ہے قدرت نے ہمارے جسم میں ان جراثیموں کا بہت حد تک مقابلہ کرنے کی صلاحیت بخشی ہوئی ہے ۔ جسے ہم قوت مدافعت یا امنیٹ (Immunity) کہتے ہیں ۔ جراثیموں پر ایک خاص قسم کے زہریلے مادے ہوتے ہیں جنھیں ہم سم یا اینٹی جینز (Antigens) کہتے ہیں ۔ ان اینٹی جینز کے خلاف ہمارا جسم ضد سم یا اینٹی باڈیز (Antibodies) بناتا ہے جو ان (Antigens) کو پہچانتے ہیں اور انھیں تباہ کر دیتے ہیں ۔ ہماری یہ مدافعت قدرتی

طور پر ہمارے جسم میں ہوتی ہے جسے ہم قدرتی امنیت (Natural Immunity) کہہ سکتے ہیں۔

آپ نے سن رکھا ہوگا کہ اگر کسی کو ایک دفعہ خسرہ، چیچک یا کن پیڑے وغیرہ کی بیماری ہو جائے تو پھر دوبارہ اسے یہ بیماری نہیں ہوتی۔ اس کی وجہ یہی ہے کہ ہمارے جسم میں قدرتی امنیت کی وجہ سے ان بیماریوں کے خلاف انٹی اینٹی باڈیز بن جاتی ہیں کہ اب دوبارہ وہ جراثیم کارگر نہیں ہو سکتے۔

آج کل بعض بیماریوں سے بچنے کے لیے ان کے پیدا ہونے سے پہلے ہی جسم میں ان کے خلاف مدافعت پیدا کر دی جاتی ہے، اسے مصنوعی امنیت (Artificial Immunity) کہتے ہیں۔ مصنوعی امنیت پیدا کرنے کے لیے ہم اس بیماری کے پیدا کرنے والے مردہ یا کمزور جراثیموں کو ٹیکے کے ذریعہ خون میں شامل کر دیتے ہیں یا کم از کم ان کے اینٹی جینز کو ہی خون میں داخل کر دیتے ہیں۔ یہ کمزور جراثیم یا اینٹی جینز خود تو بیماری پیدا نہیں کر سکتے لیکن ان کے خلاف جسم میں بہت سے اینٹی باڈیز بن جاتے ہیں جس کی وجہ سے ہم میں ان جراثیموں کے خلاف مدافعت پیدا ہو جاتی ہے اور اگر خدانخواستہ واقعی یہ جراثیم ہم پر حملہ کر دیں تو ہمارا جسم پہلے سے ہی ان کو تباہ کرنے کے لیے تیار ہوتا ہے جس کی وجہ سے ہم بیمار نہیں ہوتے۔ یہاں یہ بات قابلِ ذکر ہے کہ اکثر یہ مصنوعی امنیت صرف تھوڑے عرصہ کے لیے ہی ہوتی ہے۔

آج کل بچوں کی بہت سی بیماریوں کے خلاف مصنوعی امنیت پیدا کرنے کے لیے بہت سے ٹیکے ایجاد ہو چکے ہیں۔ جن کا ذکر آپ اکثر اخبارات، ریڈیو اور ٹی وی پر سنتے رہتے ہیں۔ اگر بچوں کو مندرجہ ذیل پروگرام کے مطابق یہ ٹیکے لگا دیے جائیں تو وہ بہت سے موذی امراض مثلاً خناق، تشنج، کالی کھانسی، پولیو اور تپ دق سے بچ سکتے ہیں۔

(1) بچے کی پیدائش کے وقت۔ بی۔ سی۔ جی کا ٹیکہ (تپ دق سے بچاؤ کے لیے)۔

(2) 3 ماہ کی عمر میں ڈی۔ پی۔ ٹی کا ٹیکہ خناق، تشنج، کالی کھانسی سے بچاؤ کے لیے اور پولیو سے بچاؤ کے لیے ویکسین کے قطرے پلانا۔ یہ ٹیکہ اور پولیو ویکسین عام طور پر تین حصّوں میں ایک ایک ماہ کے وقفہ سے دی جاتی ہے یعنی ایک حصّہ تین ماہ کی عمر میں، ایک چار ماہ کی اور ایک پانچ ماہ کی عمر میں۔

(3) ایک سال کی عمر میں چیچک کا ٹیکہ لگایا جاتا ہے۔ حالانکہ چیچک پر تقریباً قابو پایا جا چکا ہے لیکن پھر بھی احتیاطاً ٹیکہ لگوا لینا چاہیے۔

(4) 2 اور 5 سال کی عمر میں ایک دفعہ پھر ڈی۔ پی۔ ٹی کا ٹیکہ اور پولیو ویکسین دینی چاہیے تاکہ پیدا شدہ امنیت کی متوقع کمی کو پھر بڑھایا جا سکے۔ ایسے ٹیکوں کو بوسٹر شاٹ بھی کہتے ہیں۔

بکٹیریا اور وائرس سے پیدا ہونے والی بیماریوں سے بچنے کے لیے ٹیکے لگوانا تو ضروری ہے ہی لیکن ہمیں چاہیے کہ ہم ایسی تمام بیماریوں سے بچنے کے لیے عام حفظانِ صحت کے اصولوں کو مدنظر رکھتے ہوئے احتیاطی تدابیر بھی اختیار کریں۔ ان تدابیر کو اختیار کرنے سے ہم بہت حد تک ان بیماریوں سے محفوظ رہیں گے اور ہماری صحت اچھی رہے گی۔ ہمیں چاہیے کہ نہ صرف ہم خود ان تدابیر پر عمل کریں بلکہ اپنے اردگرد دوسروں کو بھی ان کے بارے میں بتائیں۔ یہ تدابیر مندرجہ ذیل ہیں۔

i۔ اپنے جسم کو صاف رکھنا بیماری سے بچنے کا پہلا اصول ہے۔ روزانہ نہانا اور دانت صاف کرنا بہت ضروری ہے۔ ناخنوں کو

نہ بڑھنے دینا بھی صحت کے لیے بہت ضروری ہے۔ خاص طور پر کھانے سے پہلے اور بعد میں ہاتھ دھونا بہت ضروری ہے۔

ii- گھر میں تازہ ہوا کا ہونا بہت ضروری ہے۔ اس لیے کھڑکیوں اور روشن دانوں کو کھلا رکھنا بہت اہم ہے۔

iii- پینے کا پانی صاف ہونا چاہیے۔ اگر آپ کو شک ہو کہ پانی صاف نہیں ہے تو اس کو ابال لیں اور ٹھنڈا کر کے پئیں۔

iv- گندگی، کوڑا کرکٹ مکمل طور پر ڈھانپ کر رکھیں اور پھر جلد از جلد اس کو رہنے کی جگہ سے دور لے جانے کا انتظام کریں اور بہتر ہے کہ اس کو آبادی سے دور لے جا کر جلا دیا جائے۔

v- مکھی، مچھر، اور چوہوں کو تلف کرنا ضروری ہے۔ یا کم از کم ایسی تدابیر اختیار کریں کہ یہ آپ سے اور کھانے پینے کی چیزوں سے دُور رہیں۔

4.5 کینسر (Cancer)

کینسر کو عام اصطلاح میں سرطان کہتے ہیں۔ جس کا مطلب کیکڑا ہے۔ یہ کیکڑے کی طرح انسانی جسم میں اپنے پنجے جما کر بڑھتا رہتا ہے۔ کینسر دراصل خلیات کی بے قابو (Uncontrolled) اور بے تحاشہ تقسیم کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اس کے نتیجہ میں یہ عام طور پر رسولی، پھوڑے، گلٹی یا ورم کی شکل میں ظاہر ہوتا ہے۔ ایسے کینسر خلیے (Cancerous Cell) یا تو کسی ایک ہی جگہ محدود رہتے ہیں یا پھر یہ خون کے ساتھ جسم میں بہت سی دوسری جگہوں پر پہنچ جاتے ہیں اور وہاں نئی نئی رسولیاں وغیرہ بنانے لگتے ہیں۔ پہلی حالت یعنی محدود حالت میں کینسر زیادہ خطرناک نہیں ہوتا لیکن دوسری حالت یعنی سرائت کرنے والا کینسر بہت خطرناک ثابت ہوتا ہے۔ پہلی حالت میں یہ کینسر بی نائین رسولیاں (Benign Tumors) بناتا ہے جبکہ دوسری حالت میں یہ رسولیاں جسم میں ہر طرف پھیل جاتی ہیں اور انھیں ملیگننٹ رسولیاں (Malignant Tumors) کہتے ہیں۔ ظاہر ہے پہلی قسم یعنی بی نائن رسولیوں کا نقصان دہ اثر محدود جگہ پر ہوتا ہے اور ایسے سرطان کو قدرے آسانی کے ساتھ نکالا بھی جا سکتا ہے۔ Malignancy کی حالت میں علاج بہت مشکل ہو جاتا ہے کیونکہ اکثر یہ بہت تھوڑے عرصہ میں کافی دور دور تک پھیل چکا ہوتا ہے۔ کینسر جسم کے کسی بھی حصہ میں ہو سکتا ہے، لیکن عام طور پر منہ، سانس کی نالی اور پھیپھڑے، جلد، بڑی آنت، جگر، رحم (Uterus) پراسٹیٹ (Prostate) اور پستان (Breasts) اس مرض کا شکار ہوتے ہیں۔ تحقیقات سے پتہ چلا ہے کہ کینسر کے بہت سے اسباب ہیں۔ ایسے اسباب، طبیعاتی (Physical) کیمیائی (Chemical) یا حیاتیاتی Biological ہو سکتے ہیں۔ مثلاً سورج کی شعاعیں بعض حالتوں میں جلد کے کینسر کا سبب بنتی ہیں۔ اسی طرح بہت سی ادویات اور کئی وائرس بھی کینسر کا موجب بنتے ہیں۔ ہماری کئی غذائی اور معاشرتی عادتیں بھی ایسی ہو سکتیں ہیں جن کی وجہ سے ہم میں کینسر ہونے کے احتمالات (Chances) بڑھ جاتے ہیں۔ مثلاً پان کھانے سے منہ کا کینسر ہو سکتا ہے۔ اسی طرح تمباکو نوشی منہ اور پھیپھڑوں کے کینسر کا موجب بن سکتی ہے۔ زیادہ مرچیں اور چٹ پٹی چیزوں کے کھانے سے معدے اور آنتوں کا کینسر لاحق ہو سکتا ہے۔ اس کے علاوہ ہم جس ماحول میں کام کرتے ہیں وہ بھی کینسر کی وجہ بن سکتا ہے۔ مثلاً یہ دیکھا گیا ہے کہ ایس بس ٹاس Asbestos کی صنعت میں کام کرنے والے کارکن پھیپھڑوں کے کینسر میں مبتلا ہو سکتے ہیں۔ اسی طرح ایزو ڈائی (Azo Dye) نام کا رنگ

جو کہ زنگائی میں استعمال ہوتا ہے کینسر کا باعث بن سکتا ہے۔ تار کول اور پٹرول کے ساتھ کام کرنے والوں کو ہاتھوں کا کینسر ہوسکتا ہے
کیمیائی کارخانوں اور گاڑیوں سے نکلنے والا دھواں اور فصلوں پر استعمال ہونے والی ادویات بھی کینسر کا سبب ہیں۔ کیڈمیم کی
الیکٹروپلیٹنگ اور نکل سے متعلقہ صنعتوں میں کام کرنے والے بھی سانس کی نالی اور پھیپھڑوں کے کینسر میں مبتلا ہو جاتے ہیں
بعض دفعہ زیادہ جذباتی دباؤ یا مسائل، ذہنی خلفشار اور افسردگی بھی کینسر کو جنم یا تحریک دے سکتی ہے۔

4.5.1 کینسر کی علامات (Symptoms of Cancer)

کینسر کی کوئی ایک خاص واضح علامت نہیں ہوتی بلکہ بلحاظ مقام مختلف علامات ہو سکتی ہیں۔ یہ ضروری نہیں کہ یہ علامات واقعی کینسر کی وجہ سے ہوں۔ تاہم کینسر ہونے کی وجہ سے یہ علامات اکثر پائی جاتی ہیں۔

(1) کوئی زخم جو آسانی سے بھر تا نہ ہو یا جلد کے اندر کوئی گلٹی۔
(2) مسلسل درد سر اور بار بار قے آنا۔
(3) مسلسل بدہضمی
(4) گلے میں ورم اور آواز کا مسلسل بیٹھا رہنا۔
(5) نقاہت ہونا اور وزن کم ہوتے جانا۔
(6) مسلسل کئی ماہ تک کھانسی۔

پس ہم پر لازم ہے کہ ایسی یا اس جیسی دوسری علامات پر فوراً کسی مستند ڈاکٹر سے رجوع کریں۔ اور مختلف قسم کے ٹیسٹ کروالیں تاکہ تسلی ہو سکے۔ یہ بھی یاد رکھیں کہ عام طور پر 30 سال سے کم عمر کے لوگوں میں کینسر بہت کم پایا جاتا ہے۔ تاہم یہ عمر کے کسی حصّہ میں بھی ہو سکتا ہے۔

4.5.2 کینسر کی تشخیص (Diagnosis of Cancer)

پہلی بات تو یہ ہے کہ کینسر کا جتنی جلدی پتہ چل جائے اتنا ہی بہتر ہے۔ یعنی جلدی اور شروع شروع کی حالت میں کینسر تشخیص ہو جائے تو اس کا علاج ممکن اور آسان ہوتا ہے۔ مشکل یہ ہے کہ ایسی شروع شروع کی حالت میں مریض کوئی خاص تکلیف یا الجھن محسوس نہیں کرتا اور جب تکلیف محسوس کرتا ہے تو مرض کافی بڑھ چکا ہوتا ہے۔ لہٰذا بہتر یہی ہے کہ ہم ہر سال اپنا معائنہ کسی ماہر معالج سے کروائیں تاکہ کینسر کا شروع میں ہی پتہ چل جائے اور اس کا سدباب ہو سکے۔ یہ بات یہاں پر واضح کرنا ضروری ہے کہ غیر سند یافتہ معالج کے مشورے سے اس مرض کی تشخیص درست نہ ہونے سے گہرے مسائل پیدا ہو سکتے ہیں۔ اور اگر مرض کی صحیح تشخیص کا آغاز میں پتہ نہ چلے تو اس کا علاج ناممکن ہو جاتا ہے۔ آج کل بہت سے ایسے طریقے ایجاد ہو چکے ہیں جن سے کینسر کا پتہ چلایا جا سکتا ہے۔ ان میں سے خون کا تجزیہ (Blood Analysis)، بائیوپسی (Biopsy) اور الٹرا سونوگرافی (Ultrasonography) خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ خون کے تجزیے میں اگر سفید خلیات White Cells بہت زیادہ تعداد

میں ہوں تو یہ خطرے کی گھنٹی ہے۔ بائیوپسی میں جسم کے مشتبہ عضو سے ایک چھوٹا سا ٹکڑا لے لیا جاتا ہے اور اس کے بہت پتلے پتلے حصّے (Thin Sections) کاٹ کر خوردبین کے نیچے دیکھے جاتے ہیں۔ اگر ان حصّوں میں کینسر کی علامات مل جائیں تو تشخیص کرنے میں آسانی ہو جاتی ہے۔

الٹرسونوگرافی ایک جدید ایجاد ہے۔ اس عمل میں جسم کے مشتبہ علاقہ پر الٹراساؤنڈ لہریں پھینکی جاتی ہیں جو منعکس ہونے پر ریکارڈ کر لی جاتی ہیں۔ اس طرح سے بغیر چیر پھاڑ کے جسم کے حصوں کا عکس آ جاتا ہے جس سے رسولی یا کینسر کی دوسری اقسام کا پتہ چل جاتا ہے کہ یہ کہاں ہیں، کتنی بڑی ہیں اور کس ساخت کی ہیں۔

4.5.3 کینسر کا علاج (Treatment of Cancer)

کسی زمانہ میں کینسر لاعلاج سمجھا جاتا تھا۔ آج کل بھی اس کا علاج کافی مشکل ہے لیکن ممکن ہے۔ اور خاص طور پر اگر کینسر اپنی شروع کی حالت میں تشخیص کر لیا جائے تو پھر مکمل شفاء بہت حد تک ممکن ہے۔ بنیادی طور پر کینسر کا علاج مندرجہ ذیل تین طریقوں سے ہوتا ہے۔

(الف) بذریعہ ادویات یا کیموتھیراپی (Chemotherapy)

اب تک بہت سی ادویات ایجاد ہو چکی ہیں جو کینسر یا اس کے جسم میں پھیلاؤ کو کافی حد تک دور کرتی ہیں۔

(ب) بذریعہ سرجری یا جراحی (Surgery)

کینسر کی رسولی کو بذریعہ سرجری یا آپریشن نکال دیا جاتا ہے۔ عموماً بی نائن رسولیوں کا علاج اس طریقہ سے کیا جاتا ہے۔ سرائت کرنے والے کینسر کا علاج جراحی سے پوری طرح نہیں کیا جا سکتا کیونکہ عام طور پر ایسا کینسر جسم کے دوسرے حصّوں میں پھیل چکا ہوتا ہے۔

(ج) بذریعہ تابکاری (Radiotherapy or Radiations Therapy)

آپ کو علم ہوگا کہ بعض قسم کی تابکاری شعاعیں (Radiations) انسانی جسم کی بافتوں (Tissues) پر گرائی جائیں تو وہ ان حصّوں کو توڑ پھوڑ اور تباہ کر سکتی ہیں۔ لہٰذا ایسی ہی شعاعوں کو اگر کینسر زدہ حصّے پر ڈالا جائے تو وہ کینسر تباہ کیا جا سکتا ہے۔

ان سب اقسام کے علاج کے باوجود یہ ممکن ہے کہ چند سالوں کے بعد کینسر پھر نمودار ہو جائے۔ کینسر کے علاج کو اس وقت کامیاب خیال کیا جا سکتا ہے جب شفایاب ہونے کے بعد پانچ یا چھ سال تک یہ مرض دوبارہ نمودار نہ ہو۔

4.5.4 کینسر کے خلاف حفاظتی اقدامات (Precautions against Cancer)

(1) تمباکو نوشی سے بچنا چاہیے۔ کیونکہ تمباکو نوشی اور پھیپھڑوں کے کینسر میں گہرا تعلق ہے۔ تمباکو نوش کے قریب بھی زیادہ نہیں

رہنا چاہیے کیونکہ اس کے منہ سے نکلا ہُوا دھواں اگر آپ کے پھیپھڑوں میں جائے گا تو یہ بھی نقصان دہ ہو سکتا ہے۔

(2) اگر جسم کے کسی حصّہ میں گومڑ یا ابھار سا پڑ جائے تو فوراً ڈاکٹر کو دکھائیں اور اسے نکلوا دیں۔

(3 جن صنعتوں میں نکل، پٹرولیم، تارکول، ایس بس ٹاس (Asbestos) اور کیڈمیم وغیرہ استعمال ہو رہا ہے۔ وہاں منہ اور ہاتھوں کی مناسب حفاظت کریں تاکہ یہ چیزیں نہ ہاتھ پر لگیں اور نہ ہی پھیپھڑوں میں جائیں۔

(4) ناک، منہ وغیرہ سے خون غیر معمولی طور پر نکلے تو فوراً ڈاکٹر سے رجوع کریں۔

(5) ہر سال اپنا پورا طبّی معائنہ (Medical Check up) کروائیں۔

صنعتوں اور گاڑیوں سے نکلنے والے دھوئیں اور فصلوں پر استعمال ہونے والی ادویات کے مضر اثرات سے بچاؤ کی تدابیر اختیار کرنا چاہیے۔

4.5.5 کینسر کے مریض کے لیے غذا (Food for Cancer Patients)

کینسر کے مریض کے لیے غذائیں زود ہضم ہونی چاہیں۔ مثلاً پالک، کدو چھوٹے پرندے کا گوشت، مچھلی، چقندر وغیرہ فائدہ مند ہیں۔ ایسے مریض کو زیادہ مصالحہ والی غذائیں نہیں کھانا چاہیں۔ وٹامن بھی کھانے چاہئیں۔ خاص طور پر وٹامن "اے" کو دفع سرطان (Anti-Cancer) سمجھا جا رہا ہے۔

سوالات

1- بیکٹیریا کیا ہیں؟ ان کی اقسام اور ساخت بیان کریں۔

2- بیکٹیریا کی مختلف اقسام بیان کریں۔ یہ کس طرح ہمیں فائدہ پہنچاتے ہیں؟ نقصان دہ بیکٹیریا کون کون سی بیماریاں پھیلاتے ہیں؟

3- وائرس کیا ہوتے ہیں؟ اس کی ساخت کیسی ہوتی ہے؟ وائرس کون سی بیماریاں پھیلاتے ہیں؟

4- مصنوعی امینیت (Artificial Immunity) سے کیا مراد ہے؟ بچوں میں بیماریوں کے خلاف مصنوعی امینیت کس طرح پیدا کی جاتی ہے؟ اس بیماریوں کے نام بتائیں۔

5- مندرجہ ذیل بیماریوں پر نوٹ لکھیں:

(1) خناق (Diphtheria) (2) کھالی کھانسی (Whooping Cough)

(3) خسرہ (Measles) (4) تپِ دق (Tuberculosis)

6- کینسر سے کیا مُراد ہے؟ کینسر کے اسباب اور علامات بیان کریں۔

7- کینسر کی تشخیص اور علاج پر نوٹ لکھیں۔

8- کینسر کے خلاف آپ کیا حفاظتی اقدامات تجویز کریں گے؟ کینسر کے مریض کے لیے غذا کیسی ہونی چاہیے؟

انسانی جسم کی نشوونما
(The Growth of Human Body)

روزمرہ زندگی میں آپ کئی قسم کی مشینیں دیکھتے ہیں۔ مشین جب کام کرتی ہے تو اسے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے ۔ موٹر کار کی مثال لیجیے۔ اس کو چلانے کے لیے پیٹرول کو ایندھن کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے یعنی کار کو حرکت میں لانے کے لیے ایندھن کی توانائی استعمال ہوتی ہے۔ انسانی جسم بھی ایک مشین ہے یہ بھی مختلف قسم کے کام سرانجام دیتا ہے۔ ہم چلتے پھرتے ہیں۔ ہم وزن اٹھاتے ہیں اور ہماری نشوونما ہوتی ہے۔ ان تمام کاموں کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ توانائی ہم غذا یا خوراک سے حاصل کرتے ہیں۔ خوراک بھی ایک طرح کا ایندھن ہے۔ جو نامیاتی سالموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ نامیاتی سالمے نظام انہضام کے راستے خون میں داخل ہو کر خلیوں میں منتقل ہو جاتے ہیں۔ خلیوں کے اندر ان نامیاتی سالموں کی تکسید (Oxidation) ہوتی ہے۔ جس کے نتیجے میں ان کے کیمیائی بانڈز ٹوٹتے ہیں اور توانائی پیدا ہوتی ہے۔ انسانی مشین کی یہ خصوصیت ہے کہ اس میں توانائی حرارت کی شکل میں نمودار نہیں ہوتی بلکہ ایک خاص قسم کے سالموں کے کیمیائی بانڈ میں مقید ہو جاتی ہے۔ بوقت ضرورت کسی بھی کام کے لیے یہی سالمے توانائی بہم پہنچاتے ہیں۔ اس سے آپ کو اندازہ ہو جانا چاہیے۔ کہ انسانی جسم کے کام کے لیے توانائی کا حصول ایک ضروری عمل ہے اور اس توانائی کا ذریعہ صرف خوراک ہے ۔

اس باب میں ہم یہ سمجھنے کی کوشش کریں گے۔ کہ خوراک جسم میں کیا کردار سرانجام دیتی ہے۔ یہ کن اجزا پر مشتمل ہے۔ ہماری توانائی کی ضروریات کیا ہیں۔ اور کیسے پوری ہوتی ہیں۔ اس کے علاوہ ہم اس پر بھی غور کریں گے کہ انسانی جسم میں مختلف افعال کیونکر ایک دوسرے سے مربوط ہوتے ہیں۔ بڑھاپے کا عمل کیسے نمودار ہوتا ہے ۔

5.1 جسم میں غذا کا کردار (The Functions of Food in the Body)

غذا کی اہمیت کا ذکر اُوپر کیا جا چکا ہے۔ غذا جسم کو توانائی بہم پہنچانے کا واحد ذریعہ ہے اگر کسی وجہ سے انسان کئی دنوں تک خوراک حاصل نہ کر سکے تو وہ نحیف و لاغر ہو جاتا ہے۔ توانائی کے حصول میں کمی واقع ہو جاتی ہے۔ اور انسانی جسم کے کام کرنے کی صلاحیتوں پر منفی اثر پڑتا ہے۔ خوراک، جسم کی نشوونما اور توڑ پھوڑ کی مرمت کے لیے، ایسے مادے بھی مہیا کرتی ہے جس سے جسم کا پروٹوپلازم بنتا ہے۔ اس کے علاوہ خوراک میں ایسے کیمیائی سالمے بھی موجود ہوتے ہیں جن سے خلیے کے اندر خامرے (Enzymes) اور ہارمون (Hormones) تالیف ہوتے ہیں۔ یہ خامرے اور ہارمون جسم کے افعال میں باقاعدگی پیدا کرنے میں نمایاں کردار ادا کرتے ہیں۔

5.1.1 غذا کے اجزاء (Components of Food)

ہم اپنی غذا میں بہت سی چیزیں استعمال کرتے ہیں اگرچہ یہ ایک دوسرے سے کچھ مشابہت نہیں رکھتیں لیکن ان سب میں جو غذائی مادے پائے جاتے ہیں۔ ان کو چھ اجزا میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

- i- کاربوہائیڈریٹس
- ii- پروٹینز
- iii- روغنیات
- iv- نمکیات
- v- وٹامنز
- vi- پانی

ان میں سے کاربوہائیڈریٹ، پروٹین، روغنیات اور پانی غذا کے بڑے بڑے اجزاء کہلاتے ہیں کیونکہ ہماری غذا کا بیشتر حصہ انھی اجزاء پر مشتمل ہوتا ہے۔ جبکہ وٹامن اور نمکیات اگرچہ اہم ہیں لیکن بہت قلیل مقدار میں درکار ہوتے ہیں۔ اب ہم ان بڑے اجزاء کے متعلق معلومات حاصل کرتے ہیں۔

1 کاربوہائیڈریٹ (Carbohydrates)

کاربوہائیڈریٹ ایسے مرکبات ہیں جو کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ایٹموں کے ایک خاص تناسب کے ملاپ سے بنے ہوتے ہیں۔ شکر، نشاستہ، سیلولوز وغیرہ کاربوہائیڈریٹ کی مثالیں ہیں جو شکر ہم روزمرہ استعمال کرتے ہیں۔ وہ گنے یا چقندر سے حاصل کی جاتی ہے۔ اس کا کیمیائی نام سکروز (Sucrose) ہے۔

کاربوہائیڈریٹ والی غذا کا سب سے بڑا فعل جسم میں حرارت پیدا کرنا اور توانائی مہیا کرنا ہے۔ غذا میں پائے جانے والے

کاربوہائیڈریٹ انتڑیوں میں عمل انہضام کے دوران سادہ شکر یعنی گلوکوز میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ گلوکوز انتڑیوں کی دیواروں میں سے گزر کر خون میں شامل ہو جاتی ہے۔ جہاں سے وہ خلیوں میں منتقل ہو جاتی ہے۔ بنیادی طور پر گلوکوز ہی ایک ایسی شکر ہے جو خلیوں میں تکسید ہوتی ہے۔ اور جسم کو توانائی مہیا کرتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بیماری اور کمزوری کی حالت میں فوری توانائی کے لیے گلوکوز استعمال کی جاتی ہے۔ زائد شکر گلائیکوجن کی شکل میں جگر میں ذخیرہ ہو جاتی ہے۔ یہ گلائیکوجن ضرورت پڑنے پر دوبارہ گلوکوز میں تبدیل ہو جاتی ہے جو دوبارہ خون میں شامل ہو کر جسم کے مختلف حصوں میں پہنچ جاتی ہے۔

کاربوہائیڈریٹ زیادہ تر نباتی ذرائع سے حاصل ہوتے ہیں۔ گندم، چاول، چنا، دالیں، گنا، آلو، شکر قندی، چقندر، ان نباتی ذرائع کی عام مثالیں ہیں۔

2 پروٹین (Proteins)

پروٹین ایسے مرکبات کو کہتے ہیں جو امائنو ایسڈ کے ملنے سے بنے ہوتے ہیں اور امائنو ایسڈ ایسے نامیاتی مرکبات ہیں جو عام طور پر آکسیجن ہائیڈروجن اور نائٹروجن سے بنے ہوتے ہیں۔ پروٹین میں امائنو ایسڈ ایک دوسرے کے ساتھ زنجیر کی صورت میں منسلک ہوتے ہیں۔ جسم میں پانی کے بعد سب سے زیادہ مقدار پروٹین ہی کی ہوتی ہے۔ عضلات، دماغ، ہڈیوں اور خون وغیرہ میں پروٹین بکثرت پائی جاتی ہیں۔

پروٹین حیوانی اور نباتی دونوں ذرائع سے حاصل ہوتی ہیں۔ حیوانی ذرائع سے حاصل ہونے والی پروٹین بہتر ہوتی ہیں۔ گوشت انڈہ، دہی وغیرہ پروٹین کے حیوانی ذرائع ہیں۔ جب کہ گیہوں، مٹر، لوبیا، دالیں وغیرہ پروٹین کے نباتاتی ذرائع ہیں۔

غذا میں پائی جانے والی پروٹین معدہ اور انتڑیوں میں ہضم ہو کر امائنو ایسڈ میں تبدیل ہو جائی ہے۔ امائنو ایسڈ با آسانی

انتڑیوں کی دیواروں میں سے گزر کر خون میں شامل ہو کر جزو بدن بن جاتے ہیں۔ خلیوں میں پہنچ کر یہ مختلف ایمائنو ایسڈ ایک دوسرے سے مل کر جسم کی مخصوص پروٹین بناتے ہیں۔ جس سے جسم کی نشوونما ہوتی ہے۔ کچھ پروٹین یا ایمائنو ایسڈ جسم کے لیے توانائی اور حرارت پیدا کرنے کے کام بھی آتے ہیں۔

3 روغنیات (Fats)

روغنیات کیمیائی طور پر فیٹی ایسڈ اور گلیسرول کے باہم ملاپ سے بنتے ہیں۔ یہ کاربن ہائیڈروجن اور آکسیجن کے مرکبات ہیں۔ چربی، گھی، تیل، مکھن، روغنیات کی عام مثالیں ہیں۔

روغنیات آنتوں میں ہضم کے عمل کے دوران فیٹی ایسڈز اور گلیسرول میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ جو باآسانی آنتوں کی دیواروں میں سے گزر کر جزو بدن بن جاتے ہیں۔ روغنیات والی غذا عام طور پر جسم میں حرارت اور توانائی پیدا کرنے کے کام آتی ہے اور اس کے علاوہ روغنیات کے بعض اجزا جسم کی اہم رطوبتوں کے بنانے میں بھی کام آتے ہیں۔

4 پانی (Water)

انسان کے خلیوں میں تقریباً 70 فیصد پانی ہوتا ہے۔ پانی ایک بہت بڑا محلل ہے اور اس میں غذا کے اجزا حل ہو کر جزوِ بدن بنتے ہیں۔ پانی جسم سے فضلات کو خارج کرنے میں بھی مدد دیتا ہے اور یہ غذا کے ہضم ہونے کے عمل کو بھی جاری رکھتا ہے۔ دوران خون کو قائم رکھنے میں بھی پانی بڑا اہم کام سرانجام دیتا ہے۔

مندرجہ بالا بڑے بڑے اجزا میں کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور چکنائی نامیاتی مرکبات ہیں جو جسم میں دوسرے کام کرنے کے علاوہ اس کی توانائی بھی مہیا کرتے ہیں۔ پانی غذا کا غیر نامیاتی جزو ہے۔ یہ توانائی مہیا نہیں کرتا مگر توانائی پیدا کرنے والے افعال اس کی موجودگی میں سرانجام پاتے ہیں۔

5.1.2 غذا کے اہم اجزاء میں توانائی کی مقدار (Quantity of Energy in the Constituents of Food)

جیسا کہ پہلے ذکر کیا جا چکا ہے جسم میں غذا کے اہم اجزا یعنی کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور روغنیات عملِ تکسید (Oxidation) کے ذریعے توانائی پیدا کرتے ہیں، لیکن اس عمل کے دوران جو توانائی پیدا ہوتی ہے وہ بعض مخصوص مرکبات میں کیمیائی توانائی کی صورت میں جمع ہو جاتی ہے۔ جن سے ضرورت کے وقت توانائی مہیا ہوتی رہتی ہے۔

کاربوہائیڈریٹ کا جسم میں سب سے بڑا کام توانائی مہیا کرنا ہے۔ ایک گرام کاربوہائیڈریٹ 4.1 کیلوری توانائی مہیا کرتا ہے۔ (کیلوری حرارتی توانائی کی اکائی ہے)۔ پروٹین جسم میں دوسرے اہم کام سرانجام دینے کے علاوہ ضرورت کے وقت توانائی بھی مہیا کرتی ہے۔ ایک گرام پروٹین بھی 4.1 کیلوری توانائی مہیا کرتی ہے۔

روغنیات سب سے زیادہ توانائی مہیا کرتے ہیں۔ ایک گرام روغنیات 9.3 کیلوری توانائی مہیا کرتے ہیں۔ یعنی

پروٹین اور کاربوہائیڈریٹ کے مقابلہ میں روغنیات دوگنی سے بھی زیادہ توانائی مہیا کرتے ہیں۔ اس لیے اگر لمبے عرصے تک توانائی جسم میں ذخیرہ کرنا مقصود ہو تو روغنیات ہی کی صورت میں جمع کی جاتی ہے۔

ہم جو غذائیں کھاتے ہیں ان میں کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور روغنیات مختلف مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ اس لیے ان سے جو توانائی حاصل ہوتی ہے وہ بھی مقدار میں مختلف ہوتی ہے۔

ذیل میں دیئے گئے جدول سے آپ مختلف غذاؤں میں توانائی کی مقدار کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔

اشیائے خوردنی	کیلوری کی تعداد فی 100 گرام
باجرہ	360
جو	355
چاول	348
گندم	348
مٹر	109
آلو	99
بینگن	5
کھیرا	14
کیلا	153
خشک میوہ	655-549
گائے کا دودھ	65
بھینس کا دودھ	117
انڈا	180
گوشت	194

5.2 جسم کے لیے ضروری توانائی کی مقدار (Energy needs of the Body)

کسی شخص کو صحت برقرار رکھنے کے لیے اور زندگی کے مختلف امور سرانجام دینے کے لیے توانائی کی ایک خاص مقدار کی ضرورت ہوتی ہے جس کا انحصار عمر، جنس اور پیشے کے علاوہ آب و ہوا پر بھی ہوتا ہے۔

جوانوں کو بچوں کی نسبت اور مردوں کو عورتوں کی نسبت زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے۔ معمول کا کام کرنے والے ایک

مرد کو روزآنہ 3500 کیلوری اور ایک عورت کو 2750 کیلوری کی ضرورت ہوتی ہے۔ درج ذیل جدول میں توانائی کی روزانہ درکار مقدار دی گئی ہے۔

بچے (عمر) سالوں میں	توانائی کی درکار مقدار (کیلوری)
1-3 (Infants Baby)	1200
4-6	1600
7-9	2000
10-12	2500
لڑکیاں (عمر)	
13-15	2600
16-20	2800
عورتیں	
جنہیں کوئی کام نہ ہو	2000
معمول کام کریں	2400
بہت مصروف رہیں	3000
مرد	
جنہیں کوئی کام نہ ہو	2400
معمول کام کریں	3000
بہت مصروف رہیں	4500

بچوں کو اگرچہ بڑوں کی نسبت کل توانائی کی کم مقدار درکار ہوتی ہے مگر بحساب فی کلو گرام جسم کے اعتبار سے ان کو زیادہ توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ کیونکہ بچوں کا جسم زیادہ تیزی سے بڑھتا اور نشوونما پاتا ہے۔ اسی طرح حاملہ عورتوں کو توانائی کی ضرورت بھی زیادہ ہوتی ہے۔

غذائی ضروریات اور پیشے یا روزمرہ کے کاموں کا بھی آپس میں گہرا تعلق ہے کیونکہ کوئی شخص جتنی زیادہ محنت کا کام کرے گا اتنی ہی زیادہ وہ اپنے جسم کی توانائی استعمال کرے گا۔ توانائی کی ضروریات پوری کرنے کے لیے ایسے شخص کو مناسب توانائی رکھنے والی خوراک مناسب مقدار میں کھانی پڑے گی لیکن وہ خاندان جو زیادہ افراد پر مشتمل ہیں اور جن کے پاس وسائل کی کمی بھی ہے، ایسے خاندان اپنے سب افراد کو متوازن غذا مہیا نہیں کرسکتے۔ جس کی وجہ سے ان کی جسمانی صحت اور توانائی میں بتدریج کمی آتی جاتی ہے اور ایک وقت ایسا آئے گا کہ وہ روزمرہ کے کاموں کو بھی جاری نہیں رکھ سکیں گے۔

کسی خطے کی آب وہوا کا بھی وہاں پر بسنے والے افراد کی ضروریات پر گہرا اثر ہوتا ہے۔ ٹھنڈے علاقوں میں رہنے والے افراد کو گرم آب وہوا میں بسنے والے افراد کی نسبت زیادہ توانائی والی غذاؤں کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ سرد مقام پر فضا کا درجہ حرارت کم ہونے کی وجہ سے جسم سے حرارت کا اخراج تیز اور زیادہ ہوتا ہے۔ اس لیے اگر ان علاقوں میں رہنے والے افراد زیادہ توانائی والی غذا نہ کھائیں تو زیادہ دیر تک زندہ نہیں رہ سکتے۔ چونکہ سرد علاقوں میں بسنے والے افراد کو توانائی کی زیادہ ضرورت ہوتی ہے، اس لیے قطب شمالی کے قریب بسنے والے اسکیمو اپنی خوراک میں وہیل کے تیل سے بنی ہوئی غذا زیادہ استعمال کرتے ہیں۔ اسی طرح سردیوں میں گرمیوں کی نسبت زیادہ توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہم لوگ بھی سردیوں میں مرغن غذائیں استعمال کرتے ہیں جبکہ گرمیوں میں اکثر لوگ روغنیات کم استعمال کرتے ہیں اور غذا بھی نسبتاً کم مقدار میں کھاتے ہیں۔

متوازن غذا (BALANCED DIET)

5.3 شیر خوار بچوں کی غذا (Balanced diet for babies)

شیر خوار بچے کی غذا شروع میں صرف دودھ ہی ہوتی ہے کیونکہ دودھ ایک مکمل غذا ہے۔ اس میں بچے کی ضروریات پوری کرنے کے لیے قدرت نے تمام اجزا شامل کیے ہوئے ہیں۔ پہلے دن کے بچے کو 7 گرام، دو دن کے بچے کو 10 گرام یونہی بڑھاتے بڑھاتے ایک ہفتے کے بچے کو 60 گرام دودھ پلانا چاہیے۔ اس مقدار کو بتدریج بڑھاتے ہوئے 12 ہفتے سے 24 ہفتے تک کے بچے کو 600 سے 660 گرام کی ضرورت ہو سکتی ہے۔ اس کے بعد بچے کو ضرورت کے مطابق جتنی مرتبہ بھوک لگے اتنی مرتبہ دودھ پلانا چاہیے۔ بچے کے لیے سب سے مفید غذا ماں کا دودھ ہوتا ہے۔ لیکن اگر کسی وجہ سے ماں کا دودھ نہ دیا جا سکے تو گائے کے دودھ میں برابر مقدار میں یا بھینس کے دودھ میں دو حصے پانی ملا کر اس میں تھوڑی سی شکر بھی حل کر دی جائے تو وہ دودھ بھی بچے کی غذائی ضرورت پوری کر سکتا ہے۔ تین ماہ کے بعد بچوں کو دودھ کے علاوہ اناج مثلاً ساگو دانہ وغیرہ انڈے کی زردی اور ابلا ہوا گوشت یا اس کی یخنی دینا شروع کر دی جائے تو اس کی غذائی ضروریات پوری ہو جائیں گی۔ 9 ماہ سے 18 ماہ تک کی عمر کے بچوں کو دودھ کے ساتھ پھل، اناج، انڈے، دلیہ، وغیرہ جیسی غذائیں مناسب طریقوں سے تیار کر کے کھلائی جا سکتی ہے

نوجوانوں کی غذا (DIET FOR YOUTHS)

نوجوانوں کی غذا بڑی عمر کے انسان کی غذا سے مختلف ہونی چاہیے کیونکہ ان کے جسم کی نشوونما ہو رہی ہوتی ہے۔ کھیل کود اور بھاگ دوڑ کی وجہ سے ان کی غذائی ضروریات بھی زیادہ ہوتی ہیں۔ نوجوانوں کی متوازن غذا کے لیے مندرجہ ذیل باتوں کا خیال رکھنا ضروری ہے۔

ا۔ نوجوانوں کو عمر رسیدہ لوگوں کی نسبت زیادہ قوت و توانائی درکار ہوتی ہے۔ کیونکہ وہ بڑی عمر کے لوگوں کی نسبت زیادہ

چلتے پھرتے اور کام کرتے ہیں۔ لہٰذا ان کی غذا میں روغنیات، کاربوہائیڈریٹ اور شکر کی مقدار نسبتاً زیادہ ہونی چاہیے۔

ii۔ نوجوانوں کے جسم میں چونکہ نشوونما ہو رہی ہوتی ہے۔ لہٰذا ان کو زیادہ پروٹین والی غذائیں دینا ضروری ہیں اور صحت برقرار رکھنے کے لیے حیاتین اور نمک بھی زیادہ درکار ہوتے ہیں۔ تیرہ سے سولہ سال تک کی عمر میں جسم عموماً تیزی سے بڑھتا ہے۔ لہٰذا اس عمر میں غذائیت سے بھرپور خوراک زیادہ مقدار میں دینا ضروری ہوتی ہے۔ دودھ، دہی، لسّی غذا میں ضرور شامل ہونی چاہیے۔ سترہ سال کی عمر کے بعد نشوونما کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔ لیکن پھر بھی اس عمر میں زیادہ توانائی بخش غذا ملنا ضروری ہے۔

عمر رسیدہ افراد کی غذا (DIET FOR OLD PEOPLE)

عمر رسیدہ ہونے پر چونکہ جسم کے کام کرنے کی استعداد کم ہو جاتی ہے اس لیے کم قوت اور توانائی درکار ہوتی ہے۔ اس عمر میں روغنیات کا استعمال کم سے کم ہونا چاہیے دودھ اور زود ہضم غذائیں بشمول پھل، سبزیوں کا مناسب مقدار میں استعمال کرنا مفید ہوتا ہے۔

حاملہ اور دودھ پلانے والی عورتوں کی غذا (DIET FOR PREGNANT AND BREAST FEEDING MOTHERS)

حاملہ اور دودھ پلانے والی عورتوں کی غذا میں ماں کے جسم کی ضروریات کے علاوہ پیٹ میں بچے یا دودھ پینے والے بچے کی غذائی ضروریات بھی شامل ہونی چاہیے کیونکہ غذا کا اثر عورت کی صحت کے علاوہ حمل کے دوران بچے کی صحت یا دودھ پینے والے بچے کی صحت پر بھی پڑتا ہے۔ حاملہ عورتوں کی غذا اگر متوازن نہ ہو اور ان کی غذا میں معدنی نمکیات اور حیاتین کی کمی ہو تو بعض اوقات ان ماؤں کے ہاں بچے پیدا نہیں ہوتے یا اسقاطِ حمل ہو جاتا ہے یا بہت کمزور بچوں کی پیدائش کا باعث بنتی ہیں۔ ایسی دودھ پلانے والی ماؤں میں پورا دودھ نہیں اترتا یا بہت کم اُترتا ہے۔ حاملہ عورت کو عام عورت کی نسبت توانائی کی زیادہ ضرورت ہوتی ہے۔ اس کی غذا پروٹین، نمکیات اور حیاتین سے بھرپور ہونی چاہیے۔ دودھ پلانے کے دوران زیادہ قوت اور توانائی کے لیے، نمکیات اور وٹامن کی ضرورت ہوتی ہے۔ ماں کے دودھ میں چونکہ پروٹین، کیلشم اور فاسفورس پایا جاتا ہے لہٰذا ایسی ماؤں کی غذا میں ان چیزوں کی مناسب مقدار ہونا بہت ضروری ہے۔ دودھ پلانے والی ماؤں کو دن میں کم از کم پانچ چھ پیالی دودھ پینا چاہیے۔ ان کو حیاتین اور نمک کی بھی دوگنی مقدار کی ضرورت ہوتی ہے۔

دودھ پلانے والی ماں اور حاملہ عورت دونوں کو اچھی خوراک کی ضرورت ہے تاہم دودھ پلانے والی ماں کو حاملہ عورت سے کچھ زیادہ کیلوری والی غذا کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لیے اس کی غذا میں اناج، روٹی، شکر اور گھی کی مقدار بھی نسبتاً زیادہ ہونی چاہیے۔ اس کے علاوہ سبزیاں، پھل، انڈے، گوشت وغیرہ کی مناسب مقدار بھی غذا میں شامل ہونا چاہیے۔

زیادہ خوراک اور وسائل سے محروم خاندان ایسی حاملہ عورتوں کو یہ خوراک مہیا نہیں کرسکتے جو کہ ان کی جسمانی کمزوری اور بیماریوں کا سبب بنتے ہیں۔

5.4 وٹامن اور نمکیات کا جسم میں کردار Functions of Vitamins and Salts in the body

5.4.1 وٹامن کا جسم میں کردار (Function of Vitamins in the body)

سائنس دانوں نے مختلف تجربات سے یہ ثابت کیا ہے کہ پروٹین، روغنیات اور کاربوہیڈریٹ کے علاوہ وٹامن اور معدنی نمکیات بھی غذا کے اہم اجزا ہیں۔

1912 میں ایک سائنس دان ہاپ کنز (Hopkins) نے ایک تجربے کے دوران چوہوں کو پروٹین، کاربوہائیڈریٹ روغنیات اور غیر نامیاتی نمکیات پر مشتمل مصنوعی خالص غذا دی۔ اس نے مشاہدہ کیا کہ چوہے کمزور ہو گئے اور بالآخر مرنے لگے۔ جب ہاپ کنز نے ان چند قریب المرگ کمزور چوہوں کو اس غذا کے ساتھ ساتھ قلیل مقدار میں دودھ بھی دینا شروع کیا تو اس نے دیکھا کہ چوہے صحت مند ہو گئے اور معمول کے مطابق نشوونما پانے لگے۔

مندرجہ بالا تجربہ کی طرح اور کئی تجربات کرنے کے بعد سائنس دان اس نتیجہ پر پہنچے کہ دودھ اور دوسری قدرتی غذاؤں میں کچھ ایسی چیزیں پائی جاتی ہیں جو پروٹین، کاربوہائیڈریٹ، روغنیات اور نمکیات سے مختلف ہیں اور یہ چیزیں صحت کو برقرار رکھنے اور نشوونما کے لیے ضروری ہیں۔

ہاپ کنز نے ان چیزوں کو غذا کے اضافی اجزا کا نام دیا۔ بعد میں ایک سائنس دان فنک (Funk) نے ان کو وٹامن (Vitamin) کا نام دیا۔

وٹامن کو دو گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

i- روغنیات میں حل ہونے والے وٹامن۔ اس میں وٹامن اے۔ ڈی ای اور کے شامل ہیں۔

ii- پانی میں حل ہونے والے ڈامن اس میں وٹامن بی اور سی شامل ہیں۔

روغنیات میں حل ہونے والے وٹامن (Fats Soluble Vitamins)

وٹامن اے (Vitamin A)

یہ وٹامن عام طور پر ہری بھری گھاس، ترکاریوں، گاجر، بند گوبھی، ٹماٹر، گیہوں، مکئی، مچھلی کے جگر، دودھ اور مکھن میں پایا جاتا ہے۔ انڈے کی زردی میں بھی اس کی بڑی مقدار ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ یہ وٹامن گوشت اور پھلوں میں بھی کسی قدر موجود ہوتا ہے۔ عام طور پر یہ وٹامن سبزیوں میں کیروٹین (Carotene) کی صورت میں ہوتا ہے۔ جسم میں یہ کیروٹین حیاتین اے میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ وٹامن اے صحت کے لیے نہایت ضروری ہے۔ خصوصاً نشوونما پانے والے بچوں کے لیے تو یہ بہت ہی زیادہ ضروری ہوتا ہے۔ اس وٹامن کی کمی سے عام طور پر رات کا اندھا پن پیدا ہو جاتا ہے۔

دانتوں کی نشوونما کے لیے بھی یہ وٹامن بڑا اہم ہوتا ہے۔

وٹامن ڈی (Vitamin D)

یہ وٹامن کاڈ Cod مچھلی اور شارک Shark مچھلی کے جگر کے تیل میں بہت وافر مقدار میں پایا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ دودھ، مکھن، بالائی اور انڈے کی زردی میں بھی پایا جاتا ہے انسانی جلد سورج کی روشنی میں کسی حد تک وٹامن ڈی خود بھی بنا لیتی ہے۔ جسم کے کیمیائی عملوں میں کیلشم اور فاسفورس اسی وٹامن کے زیر اثر استعمال ہوتے ہیں۔ فاسفورس چونکہ ہڈیوں کا ایک اہم جزو ہے اس لیے اس وٹامن کی کمی سے ہڈیاں نرم، کھوکھلی اور ٹیڑھی ہو جاتی ہیں۔

وٹامن ای (Vitamin E)

یہ وٹامن انڈے کی زردی، مونگ پھلی، زیتون کے تیل، پستہ، دودھ، مکھن اور سبزیوں مثلاً سلاد، بند گوبھی، گاجر، آلو وغیرہ میں بھی پایا جاتا ہے۔ وٹامن ای کی کمی سے عضلات اور اعصاب کی بیماری پیدا ہو جاتی ہے اور اس کی کمی سے عام طور پر بانجھ پن کی شکایت بھی ہو جاتی ہے۔

وٹامن کے (Vitamin K)

یہ وٹامن زیادہ تر سبزیوں مثلاً گوبھی، پالک، سویابین میں پایا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ کچھ مقدار گوشت میں بھی پائی جاتی ہے۔ یہ وٹامن خون کے منجمد ہونے میں مددگار ہوتا ہے۔ لہٰذا اس کی کمی کی صورت میں اگر کوئی زخم وغیرہ لگ جائے تو خون بہنا شروع ہو جاتا ہے اور مشکل سے ہی بند ہوتا ہے۔

پانی میں حل ہونے والے وٹامن (Water Soluble Vitamins)

وٹامن بی (Vitamin B)

یہ وٹامن دراصل کئی ایک کیمیائی مرکبات کے مجموعے کا نام ہے۔ اس لیے اسے وٹامن بی کمپلکس (Vitamin) (B-Complex) کہتے ہیں۔ یہ وٹامن انسانی صحت کے لیے حد ضروری ہیں۔ اس مجموعے میں تقریباً دس وٹامن شامل ہیں۔ ان میں بی 1 بی 2 اور بی 12 زیادہ اہم ہیں۔

وٹامن بی I یا تھایامن (Thiamin)

یہ وٹامن زیادہ تر گیہوں، جو، دالوں اور دوسرے اناجوں میں پایا جاتا ہے۔ بادام، اخروٹ، پستہ وغیرہ میں بھی ملتا

ہے۔ یہ سبزیوں میں بھی پایا جاتا ہے۔ اگر ان سبزیوں کو بہت زیادہ پکایا جائے تو یہ وٹامن ضائع ہو جاتا ہے۔ چاول کی بھوسی میں بھی یہ وٹامن پایا جاتا ہے۔ یہ وٹامن کاربوہائیڈریٹ کے ہضم اور جزوبدن ہونے میں بطور عمل انگیز (Catalyst) کام کرتا ہے۔ اس وٹامن کی کمی کی وجہ سے بیری بیری (Beri-Beri) کا مرض لاحق ہو جاتا ہے۔

وٹامن بی 2 یا رائبوفلیون (Ribo-Flavin)

یہ وٹامن زیادہ تر کلیجی، دل اور گردوں میں پایا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ دودھ، پنیر، انڈے، گوشت، پالک اور گیہوں میں بھی ملتا ہے۔ یہ وٹامن ہاضمے اور نظامِ اعصاب کے لیے بہت ضروری ہے۔ یہ وٹامن خون میں پائی جانے والی ہیموگلوبن کے بننے میں مدد دیتا ہے۔ اس وٹامن کی کمی سے بچّوں کی نشوونما متاثر ہوتی ہے۔ ان کے قد چھوٹے رہ جاتے ہیں۔ طاقت اور توانائی کم ہو جاتی ہے۔ ان کا وزن کم ہونا شروع ہو جاتا ہے۔

وٹامن بی 12 (Vitamin B-12)

یہ وٹامن کلیجی، گردے، مرغی، مچھلی اور گائے کے گوشت میں پایا جاتا ہے۔ اس وٹامن کی کمی کی وجہ سے خون کی کمی کا مہلک مرض (Pernicious Anaemia) لاحق ہو جاتا ہے۔

وٹامن سی (Vitamin C)

یہ وٹامن زیادہ رس بھرے پھل مثلاً مالٹا، سنگترہ، چکوترا، امرود، آڑو، کیلا اور لیموں وغیرہ میں پایا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ وٹامن اکثر ترکاریوں میں بھی ملتا ہے۔ یہ وٹامن دانتوں اور مسوڑھوں کی تندرستی کے لیے ضروری ہے۔ اگر اس وٹامن کی کمی ہو جائے تو جریان خون کا مرض لاحق ہو جاتا ہے۔ طبیعت چڑچڑی ہو جاتی ہے اور مختلف اعضا میں درد واقع ہو جاتا ہے۔ اس کی کمی کی وجہ سے امراضِ قلب بھی لاحق ہو سکتے ہیں۔

5.4.2 معدنی نمکیات کا جسم میں کردار (Functions of mineral Salts in the body)

اب تک ہم پروٹین، کاربوہائیڈریٹ، چکنائی اور وٹامن وغیرہ کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔ یہ تمام اجزا کاربن، ہائیڈروجن آکسیجن اور نائٹروجن سے مل کر بنتے ہیں لیکن یہ سب نامیاتی مرکبات کہلاتے ہیں۔ ان کے علاوہ ہمارے جسم کو بعض غیر نامیاتی عناصر کی بھی ضرورت ہوتی ہے جو غذا میں معدنی نمکیات سے حاصل کیے جاتے ہیں۔ کیلشیم، فاسفورس، میگنیشیم، لوہا، مینگنیز، تانبا، آیوڈین، کوبالٹ، جست، فلورین، سوڈیم، گندھک، پوٹاشیم وغیرہ ان عناصر کی مثالیں ہیں۔ ان میں سے کچھ غذا میں نسبتاً زیادہ مقدار میں درکار ہوتے ہیں۔

5.5 جسم کے افعال کا ہارمون کے ذریعے کنٹرول (Hormonal control of the functions of the body)

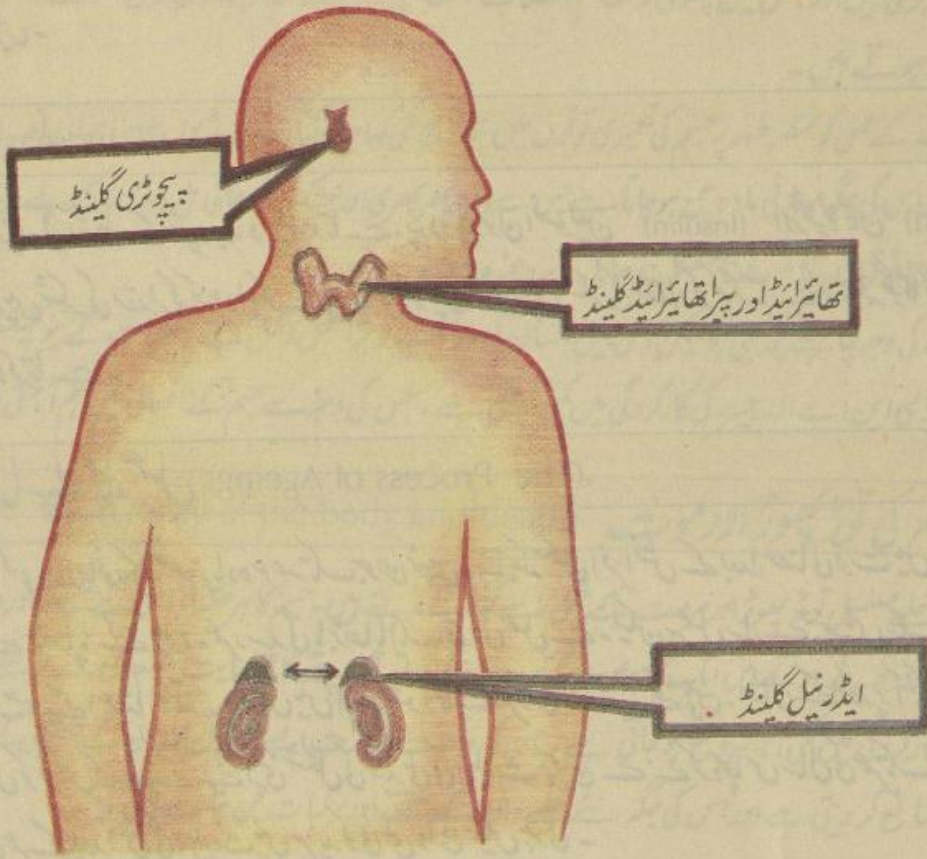
جسم میں بے شمار افعال سرانجام دیئے جاتے ہیں۔ ان افعال میں آپس میں باقاعدہ ربط ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر معدہ غذا کو ہضم کرنے کے لیے کچھ خامرے بناتا ہے۔ خامروں کا بننا اور ان کا خارج ہونا ایسے عمل ہیں جن میں توانائی صرف ہوتی ہے۔ معدہ اگر ہر وقت یہ خامرے بناتا رہے چاہے اس کی ضرورت ہو یا نہ ہو تو جسم کی بہت سی توانائی ضائع ہوگی۔ اس لیے قدرت نے جسم میں ایسا نظام بنا دیا ہے جس کے تحت جب اور جس قدر غذا معدے میں پہنچتی ہے، تب اور اسی قدر معدہ ہاضمے کے لیے خامرے بناتا ہے۔ یہ بھی ایک حقیقت ہے کہ جسم کے سارے افعال ایک دوسرے کے ساتھ مربوط ہوتے ہیں کیونکہ اگر یہ بے ربط ہو جائیں تو انسان کے لیے مسائل پیدا ہو جائیں گے۔

قدرت نے انسان اور دوسرے جانداروں کے تمام افعال کو کنٹرول کرنے اور ان میں باقاعدگی پیدا کرنے کے لیے جسم میں دو نظام بنا دیئے ہیں ایک عصبی نظام (Nervous System) اور دوسرا ہارمونل نظام (Hormonal System) عصبی نظام میں مہیج (Stimulus) یا پیغام کی ترسیل عصبی ریشوں (Nerve Fibres) کے ذریعے ہوتی ہے جن کا تعلق دماغ یا حرام مغز سے ہوتا ہے۔ اس کے برعکس ہارمونل نظام میں مہیج یا پیغام مخصوص غدودوں میں تالیف ہونے والی رطوبتوں کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں تک پہنچایا جاتا ہے۔ ان غدودوں کو اینڈوکرائن گلینڈ (Endocrine glands) کہتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان کی رطوبتیں خون میں شامل ہو جاتی ہیں۔ یہ رطوبتیں ہارمون (Hormone) کہلاتی ہیں۔ جسم میں بڑے بڑے غدود جو ہارمون بناتے ہیں درج ذیل ہیں۔

1 تھائرائڈ گلینڈ (Thyroid glands)

یہ گردن میں آلۂ صوت کے گرد دونوں طرف واقع ہوتے ہیں اور یہ ایک ہارمون جسے تھائراکسن کہتے ہیں بناتے ہیں۔ تھائراکسن کے بننے میں آیوڈین استعمال ہوتی ہے جو خوراک سے حاصل ہوتی ہے۔ تھائیراکسن جسم کی میٹابولزم کی شرح کو کنٹرول کرتا ہے۔ تھائراکسن کم بننے سے سردیوں میں مناسب مقدار میں حرارت نہیں ملے گی۔ بچے کی ذہنی اور جسمانی نشوونما معمول کے مطابق نہیں ہوگی۔

2 پیراتھائیرائڈ گلینڈ (Para-thyroid gland)

یہ چار چھوٹے چھوٹے غدود ہیں جو گردن میں تھائیرائڈ گلینڈ کے پچھلی طرف واقع ہوتے ہیں۔ ان سے جو ہارمون بنتا ہے وہ جسم کو کیلشیم اور فاسفورس استعمال کرنے میں مدد دیتا ہے۔ اگر یہ ہارمون بہت زیادہ بنے تو ہڈیوں کی کیلشیم اور فاسفورس استعمال ہو جائیں گی اور اس سے ہڈیاں نرم پڑ جائیں گی۔ ضرورت سے کم ہارمون بننے سے خون میں کیلشیم کی کمی ہوگی اور عضلات میں درد اور کھنچاؤ پیدا ہوگا۔

3 ایڈرینل گلینڈ (Adrenal gland)

یہ غدود دو سے پانچ سم لمبے ہوتے ہیں اور گردوں کے اُوپر واقع ہوتے ہیں ان سے ایک ہارمون نکلتا ہے جسے ایڈرینالین کہتے ہیں۔ یہ ہارمون جسم کو صدمے اور بیرونی ماحول کے دوسرے بُرے اثرات سے نبرد آزما ہونے میں مدد دیتا ہے۔ اس ہارمون کے تحت دل کی دھڑکن بڑھ جاتی ہے، میٹابولزم کی رفتار بڑھ جاتی ہے اور یہ عضلات کو کام کرنے کے لیے تیار کرتا ہے۔

4 پیچوٹری گلینڈ (Pituitary gland)

یہ جسم کا سب سے اہم بے نالی غدود ہے۔ یہ دماغ کے نچلے حصّے میں واقع ہوتا ہے۔ اس غدود کے دو حصّے ہوتے ہیں جن میں کئی ہارمون بنتے ہیں۔ یہ ہارمون جسم کی نشوونما اور اس کے کئی دوسرے افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔ اسی غدود کے ہارمون دوسرے غدودوں میں ہارمونز بننے کو بھی کنٹرول کرتے ہیں۔

5 بیضہ دانی اور خصیے (Ovary and Testes)

یہ مادہ اور نر میں گیمیٹ بنانے کے علاوہ ہارمون بھی بناتے ہیں۔ ان سے جو ہارمونز بنتے ہیں وہ انسان میں جنسی افعال

کو کنٹرول کرتے ہیں۔

6 لبلبہ (Pancreas)

یہ معدہ اور چھوٹی آنت کے قریب واقع ہوتا ہے۔ یہ دو ہارمون انسولین (Insulin) اور گلوکاگان (Glucagon) بناتا ہے جو خون میں شکر کی مقدار کو کنٹرول کرتے ہیں۔ انسولین خون میں شکر کی مقدار کو کم کرتا ہے۔ جبکہ گلوکاگان خون میں شکر کی مقدار کو زیادہ کرتا ہے۔

5.6 بڑھاپے کا عمل (The Process of Ageing)

انسان یا کسی اور جانور کا جسم زیادہ عرصہ تک جوان نہیں رہتا بلکہ مکمل افزائش کے بعد اعضا کی قوت میں بتدریج کمی واقع ہوتی ہے۔ اسے بڑھاپا کہتے ہیں۔ عمر رسیدگی یا بڑھاپا ایک قدرتی عمل ہے۔ لیکن یہ عمل سارے جسم میں بیک وقت شروع نہیں ہوتا کیونکہ جسم کے اعضا مختلف وقتوں میں اپنی نشوونما کے عروج تک پہنچتے ہیں۔ مثال کے طور پر آنکھ کے عدسے میں قریب کی چیزوں کو فوکس کرنے کے لیے اپنی شکل کی تبدیلی کی اہلیت بچپن سے لے کر پچاس سال کی عمر تک بتدریج کم ہوتی رہتی ہے۔ اس عمر کے بعد اس کی اہلیت میں مزید کوئی کمی واقع نہیں ہوتی۔

ایک اور غدود جو تھامُس غدود (Thymus gland) کہلاتا ہے گردن کے نچلے حصے میں واقع ہوتا ہے۔ اس کا تعلق جسم کی نشوونما سے ہے۔ اس کا سائز تقریباً دس سے بارہ سال کی عمر تک اپنے عروج کو پہنچ جاتا ہے۔ اس کے بعد یہ تیزی سے گھٹنا شروع ہو جاتا ہے حتیٰ کہ بیس سال کی عمر تک اس کا وزن آدھا رہ جاتا ہے یعنی دس سال کی عمر کے بعد اس غدود کی کارکردگی زوال پذیر ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ عمر کے اس حصے میں اعضائے تولید اور ارادی عضلات کی ابھی ارادی نشوونما شروع ہو رہی ہوتی ہے۔ پٹھے اپنی بھرپور نشوونما کو تقریباً 25 سے 30 سال کی عمر تک پہنچاتے ہیں۔ اس کے بعد ان کی قوت میں کمی ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ ہڈیوں میں بڑھاپے کا عمل بڑی دیر کے بعد شروع ہوتا ہے۔ یہ عمل کافی سُست رفتاری سے ہوتا ہے مثلاً جبڑے کی ہڈی میں تبدیلی 70 سال کی عمر میں آتی ہے۔ اسی طرح جسم کے مختلف نظام مختلف وقتوں میں اپنی قوت میں زوال پذیر ہوتے ہیں۔

دل اور اس کے ساتھ کام کرنے والی نالیاں بڑھاپے کے عمل میں بہت اہم کردار ادا کرتی ہیں اور ایک آدمی اتنا ہی بوڑھا ہوتا ہے جتنی کہ اس کی شریانیں۔ اس بڑھاپے کے عمل میں دل اور اس کی شریانوں میں کیلشیم کا جمنا، نالیوں میں لچک کی کمی، خون کے دباؤ کا بڑھنا، دل پر دباؤ، چھوٹی نالیوں کا پھٹنا اور خون کا جمنا وغیرہ عام عوامل ہیں۔ دماغ، نظام اعصاب اور گردے عام طور پر آخر عمر تک کام کرتے رہتے ہیں۔ بڑھاپے کے عمل میں وقت کے ساتھ ساتھ ذائقے کی حس میں بھی کمی واقع ہو جاتی ہے۔

بڑھاپے کے عمل میں یہ بات جاننا بہت ضروری ہے کہ یہ مختلف لوگوں میں مختلف رفتار سے ہوتا ہے۔ بعض خاندانوں

میں عمریں لمبی ہوتی ہیں اور بعض میں چھوٹی۔ نظام اعصاب، نظام تنفس اور نظام دوران خون مختلف وقتوں پر اپنے عمل میں زوال پذیر ہوتے ہیں۔

بڑھاپے کے عمل کو مختصر طور پر جسم کی تعمیری قوتوں میں بتدریج کمی کہا جا سکتا ہے۔ ہڈیوں میں نامیاتی مادے کی کمی واقع ہو جاتی ہے اور اس کی جگہ معدنی مادہ جمع ہو جاتا ہے جس سے وہ بھربھری اور خشک ہو جاتی ہیں۔ جسم کے لیے اپنا درجہ حرارت اور اپنے اندر کیمیائی توازن قائم رکھنا مشکل ہو جاتا ہے وغیرہ وغیرہ۔

بڑھاپے کی وجہ چاہے کچھ بھی ہو لیکن اس میں انسان کی وراثت کو بڑا عمل دخل ہے۔ خلیات کے نیوکلیئس میں پائے جانے والے ڈی این اے اور جینز کی کارکردگی میں کمی آجاتی ہے۔ جس کی وجہ سے جسم کے افعال میں ہم آہنگی نہیں رہتی۔

5.7 جسم کی توڑ پھوڑ اور موت (Decay of the body and death)

جسم میں خلیے مسلسل توڑ پھوڑ اور مرمت کے عمل سے گزرتے رہتے ہیں۔ جسم کا ہر خلیہ، اس کے حصے اور وہ بائیوکیمیکل مرکبات جس سے وہ بنے ہوتے ہیں ایک مخصوص اور مختصر مدت تک اپنے اپنے کام نہایت مستعدی سے کر سکتے ہیں اور اس کے بعد ان کی کارکردگی میں کمی آنا شروع ہو جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے قدرت ایسے خلیوں اور ان کے حصوں کے بائیوکیمیکل مرکبات کو توڑ پھوڑ کر ضائع کر دیتی ہے اور اس کی جگہ نئے خلیے، ان کے حصے اور مرکبات بن جاتے ہیں۔

عام حالات میں توڑ پھوڑ اور مرمت کے عمل میں ایک توازن رہتا ہے۔ مگر عمر رسیدگی کے دور میں توڑ پھوڑ کے عمل میں تیزی آجاتی ہے۔ مرمت کا عمل سست پڑ جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے جسم کی قوت اور کام کرنے کی اہلیت نیز بیماری سے محفوظ رہنے کی طاقت میں کمی واقع ہونی شروع ہو جاتی ہے۔ اور مرمت کا عمل کم تر ہوتا جاتا ہے۔ جس کے باعث جسم میں توڑ پھوڑ (Decay) کا عمل نہایت واضح ہو جاتا ہے۔ یہاں تک کہ اعضائے رئیسہ اور نظام رئیسہ متاثر ہونے لگتے ہیں اور نوبت یہاں تک پہنچ جاتی ہے کہ کئی اعضا اور نظام رئیسہ اپنا کام بالکل بند کر دیتے ہیں۔ جس کو ہم ان اعضا کا فیل ہونا کہتے ہیں۔ ان کے فیل ہونے سے جسم ایک صدمے سے دوچار ہو جاتا ہے۔ اس سے جسم میں چند سیکنڈوں کے اندر ناقابل تلافی نقصان پہنچ جاتا ہے اور جسم موت سے ہمکنار ہو جاتا ہے۔

موت پر دراصل تمام پیچیدہ کیمیائی اور طبعی عمل، جو ایک زندہ جسم میں بدستور واقع ہوتے رہتے ہیں بند ہو جاتے ہیں۔ جسم اور اس کے ماحول کا آپس میں تعلق اور اشیا، کا باہم تبادلہ وغیرہ ختم ہو جاتا ہے اور جسم میں جو مسلسل توانائی پیدا ہوتی رہتی ہے وہ ختم ہو جاتی ہے۔

موت عام طور پر اچانک واقع نہیں ہو جاتی بلکہ آہستہ آہستہ جسم میں توڑ پھوڑ کا عمل ہوتا رہتا ہے اور انسان موت کی طرف بڑھتا رہتا ہے۔ جب جسم میں توڑ پھوڑ کا عمل ایک حد تک پہنچتا ہے تو اس کے اعضا ایک خاص وقت پر بالکل کام کرنا بند کر دیتے ہیں اور موت واقع ہو جاتی ہے۔

اکثر اعضا اور جسم کے حصوں میں ٹوٹ پھوٹ اور گلنے سڑنے کا عمل موت واقع ہونے کے فوراً بعد شروع ہو جاتا ہے۔

تاہم بعض عضو اور بافتیں موت کے کافی گھنٹے بعد تک بھی زندہ رہتے ہیں۔ مثلاً ایک آدمی کی موت کے کچھ گھنٹے بعد تک بھی اس کی آنکھوں کا کارینا (Cornea) زندہ رہتا ہے اور کسی دوسرے زندہ شخص کو ضرورت پڑنے پر اس کی پیوند کاری کی جاسکتی ہے۔

عام طور پر انسان اور دوسرے جانوروں کی ایک اوسط عمر ہوتی ہے۔ اس لیے ہر جانور اور انسان اپنی اوسط عمر کے لگ بھگ ہی موت سے دوچار ہوتا ہے۔ بعض حالتوں میں انسان اور دوسرے جانور اپنی طبعی عمر کو پہنچنے سے پہلے ہی بعض وجوہ کی بنا پر، موت سے دوچار ہوجاتے ہیں۔ ان وجوہات میں جنگ کے اثرات اور حادثات کے علاوہ بیماریاں بھی شامل ہیں۔

اگرچہ انسان نے سائنس کے ذریعے مختلف مہلک بیماریوں پر بڑی حد تک قابو پالیا ہے۔ تاہم بعض بیماریاں ابھی تک انسان کی پوری کوشش کے باوجود کنٹرول نہیں ہورہی ہیں جیسے کینسر، ایڈز وغیرہ۔ یہ بیماریاں انسان کو کسی عمر میں بھی اپنا شکار بناسکتی ہیں مگر بڑھاپے میں لوگ زیادہ ان کی زد میں آجاتے ہیں۔

سوالات

1- انسانی جسم کے لیے غذا کی اہمیت بیان کیجیے۔

2- انسانی غذا کے بڑے بڑے اجزا کون کون سے ہیں؟ ان میں سے ہر ایک کی انسانی جسم کے لیے اہمیت بیان کیجیے۔

3- (الف) متوازن غذا سے کیا مراد ہے؟ اس کی اہمیت پر نوٹ لکھیں۔
(ب) انسانی خوراک بلحاظ عمر تجویز کیجیے۔

4- وٹامن کیا ہوتے ہیں؟ معدنی نمکیات اور وٹامن کا انسانی جسم پر کیا اثر ہوتا ہے؟

5- آپ کی روزمرہ کی غذا میں اگر حیاتین کی مستقل کمی ہو جائے تو آپ کی صحت پر کون سے مضر اثرات ظاہر ہو سکتے ہیں؟

6- ہارمون جسم کے افعال کو کس طرح کنٹرول کرتے ہیں۔ مثالوں سے واضح کیجیے۔

7- بڑھاپے اور جسم کی توڑ پھوڑ پر مختصر نوٹ لکھیے۔

زندگی کے لیے ضروری اہم عناصر
(The Elements Necessary for Life)

سطحِ زمین، سمندر اور ہوا یعنی ہمارے سارے ارضی و کیمیائی ماحول میں سو کے لگ بھگ عناصر پائے جاتے ہیں۔ ان میں سے مندرجہ ذیل گیارہ عناصر انسانی جسم میں معقول مقدار میں پائے جاتے ہیں:

نمبر شمار	عنصر (Elements)	فیصد مقدار (Percentage)
1	آکسیجن	65 فیصد
2	کاربن	18 فیصد
3	ہائیڈروجن	10 فیصد
4	نائٹروجن	3.0 فیصد
5	کیلشیم	1.5 فیصد
6	فاسفورس	1.2 فیصد
7	پوٹاشیم	0.35 فیصد
8	سلفر (گندھک)	0.2 فیصد
9	کلورین	0.15 فیصد
10	سوڈیم	0.09 فیصد
11	میگنیشیم	0.03 فیصد

انسانی جسم کا تقریباً 96 فیصد حصہ چار عناصر یعنی آکسیجن، کاربن، ہائیڈروجن اور نائٹروجن پر مشتمل ہوتا ہے۔
ان کے علاوہ چند اور عناصر بھی جسم میں پائے جاتے ہیں جو نہایت قلیل مقدار میں ہوتے ہیں۔ انھیں شائبہ عناصر (Trace Elements) کہتے ہیں۔ یہ انسانی جسم میں 0.1 فیصد سے بھی کم مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ یہ شائبہ عناصر (Trace Elements) مندرجہ ذیل ہیں :

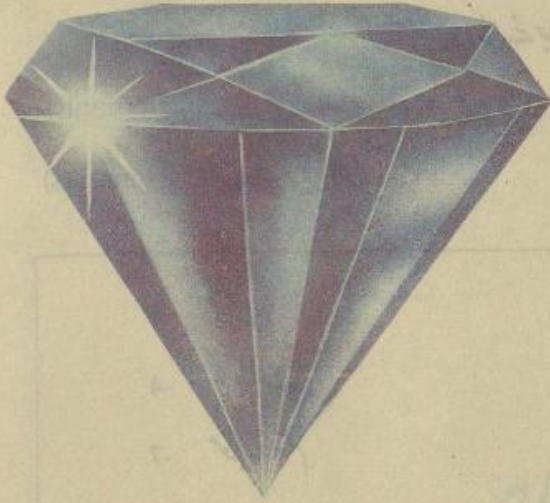
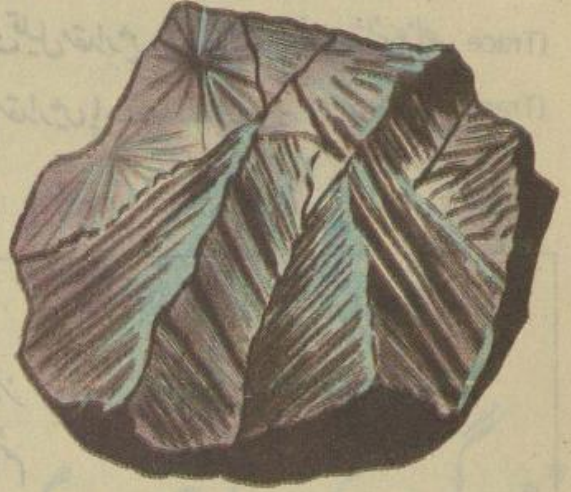
1- آئرن	2- تانبا	3- آیوڈین
4- کوبالٹ	5- مینگانیز	6- زنک (جست)
7- مولیڈینم	8- سلینیم	

جسم میں موجود زیادہ مقدار میں پائے جانے والے عناصر میں سے کاربن، حیوانات اور نباتات کی نشوونما میں سب سے نمایاں کردار ادا کرتا ہے۔

6.1 کاربن کا وقوع (Occurrence of Carbon)

قشر ارض (Earth's Crust) بلحاظ وزن 0.03 فیصد کاربن پر مشتمل ہے۔ اور اس کاربن کا 99 فیصد حصہ چونے کے پتھر (کیلشیم کاربونیٹ) کے طور پر پایا جاتا ہے۔ یہ تمام نباتات کا لازمی جزو ہے۔
کاربن سے بننے والے لاتعداد مرکبات قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں۔ کاربن کا ایک مرکب، کاربن ڈائی آکسائڈ، تقریباً 0.04 فیصد بلحاظ حجم (Volume) ہوا میں موجود ہوتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائڈ سمندر کے پانی میں بھی حل شدہ حالت میں موجود ہوتی ہے۔ سوئی گیس بھی کاربن کا ایک مرکب ہے۔ اس طرح پٹرولیم اور اس سے حاصل ہونے والے مرکبات بھی کاربن کے اہم مرکبات ہیں۔

6.2 کاربن کی بہروپی اشکال (Allotropic forms of Carbon)

جب کوئی عنصر مختلف طبعی اشکال میں پایا جائے اور یہ طبعی اشکال کیمیائی اعتبار سے ایک جیسی ہوں تو ان مختلف اشکال کو اس عنصر کی بہروپی اشکال کہتے ہیں۔ اور اس مظہر کا نام بہروپیت (Allotropy) رکھا گیا ہے۔ کاربن کی دو بہروپی اشکال ہیرا اور گریفائٹ ہیں یہ دونوں کاربن کی قلمی (Crystalline) حالتیں ہیں۔ اور انھی حالتوں میں کاربن قدرتی طور پر خالص حالت میں پایا جاتا ہے۔ کاربن کی قلمی بہروپی اشکال کے خواص کا موازنہ ایک جدول کی شکل میں دیا جارہا ہے۔

(Graphite) گریفائیٹ

(Diamond) ہیرا

ہیرا اور گریفائیٹ کے خواص کا موازنہ

(Diamond) ہیرا	(Graphite) گریفائیٹ
1 - رنگت (Colour) ہیرا خالص حالت میں بے رنگ ہوتا ہے۔	گریفائیٹ سیاہی مائل بھورا ہوتا ہے۔
2- شفافیت (Transparency) یہ شفاف اور چمکدار ہوتا ہے۔	یہ غیر شفاف ہوتا ہے۔
3- سختی (Hardness) قدرتی طور پر پائی جانے والی سخت ترین شے ہے۔	یہ نرم اور چکنا ہوتا ہے۔
4- کثافت (Density) اس کی کثافت 3.3 گرام فی مکعب سم ہوتی ہے۔	اس کی کثافت 2.3 گرام فی مکعب سم ہوتی ہے۔
5- برقی ایصالیت (Conductance) اس میں سے برقی رو نہیں گزر سکتی۔	اس میں برقی رو گزر سکتی ہے۔
6- درجہ حرارت کا اثر (Effect of Temperature) برقی بھٹی میں زیادہ درجہ حرارت پر گریفائیٹ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔	برقی بھٹی میں زیادہ درجہ حرارت پر بھی اپنی اصلی حالت میں قائم رہتا ہے۔
7- ساخت (Structure) ہیرے میں پائے جانے والے کاربن کے ایٹم ہر طرف	گریفائیٹ میں پائے جانے والے کاربن کے ایٹم تہہ دار

سے جڑے ہوتے ہیں اور آسانی سے علیحدہ نہیں ہو سکتے۔

شکل میں ہوتے ہیں۔ ایک تہہ والے کاربن کے ایٹم دوسری تہہ والے کاربن کے ایٹموں سے کمزور جوڑ بناتے ہیں۔ اسی وجہ سے گریفائٹ کی ایک تہہ دوسری تہہ سے آسانی سے علیحدہ ہو جاتی ہے۔

8- استعمال (Uses)

قیمتی زیورات، شیشہ کاٹنے اور سوراخ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

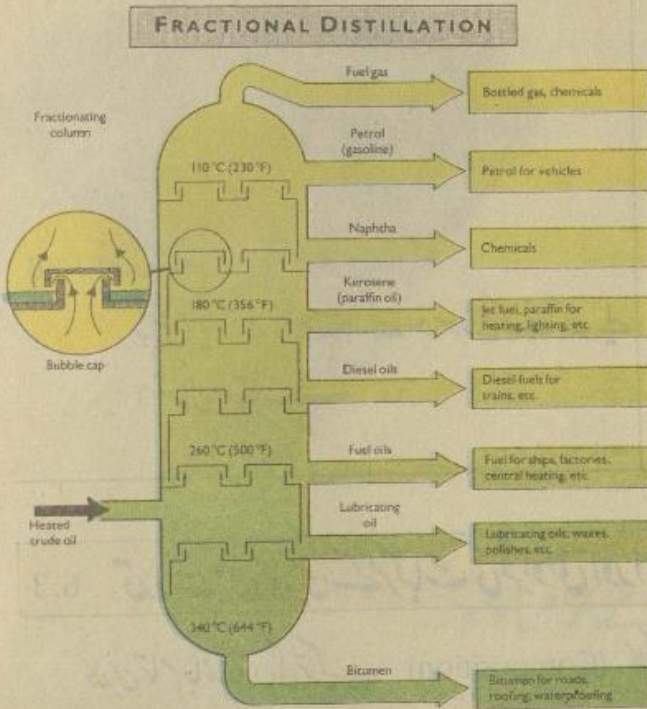
پنسلوں، کٹھالیوں اور برقی سلاخوں میں استعمال ہوتا ہے۔ مشینی پرزوں میں بطور گریس بھی استعمال ہوتا ہے۔

6.3 قدرت میں کاربن کے مرکبات کی فراوانی اور اہمیت (Abundance of Carbon Compounds in Nature and its Importance)

کاربن تمام جانداروں کی ترکیب (Composition) کا ایک اہم عنصر ہے۔ کاربن کے ایسے لاتعداد مرکبات ہیں جو قدرتی طور پر حیوانات اور نباتات میں پائے جاتے ہیں۔ زندگی کا دارومدار انھی مرکبات کی بدولت ہے۔ یہ مرکبات کاربن ڈائی آکسائیڈ سے لے کر خون میں موجود ہیموگلوبن تک محیط ہیں۔ جہاں پودے اپنی خوراک بنانے میں کاربن ڈائی آکسائیڈ استعمال کرتے ہیں وہاں ہیموگلوبن کی مدد سے حیوانات اپنے جسموں کو حرارت پہنچانے کے لیے آکسیجن استعمال کرتے ہیں۔

کئی غیر نامیاتی مرکبات کے علاوہ مندرجہ ذیل نامیاتی مرکبات میں کاربن اہم ترین جزو ہے۔

(1) پیٹرولیم
(2) الکوحل
(3) وٹامن
(4) روغنیات
(5) پروٹین
(6) کاربوہائیڈریٹ
(7) نائیلون
(8) پلاسٹک
(9) تالیفی ربڑ (Synthetic rubber)
(10) چمڑا
(11) سلک
(12) ہر قسم کے پینٹ (paints)
(13) پیچیدہ ادویات
(14) دھماکہ خیز مرکبات (Explosive)
(15) صابن
(16) غیر صابونی مصفیٰ (Detergents)

توانائی کے قدرتی ماخذوں میں قدرتی گیس اور پیٹرولیم، کاربن اور ہائیڈروجن سے ترتیب دیے ہوئے ہائیڈروکاربن پر مشتمل ہیں۔ کوئلہ کاربن ہی کی ایک ناخالص شکل ہے۔ پیٹرولیم کی کسری کشید (Fractional distillation) سے جہاں پیٹرول اور مٹی کا تیل دستیاب ہوتے ہیں وہاں مختلف کیمیائی مراحل سے گزارنے پر اس سے بہت سارے صنعتی کیمیکلز حاصل ہوتے

ہیں۔ ان کیمیکلز سے بہت سی روزمرہ کی اشیا تیار کی جاتی ہیں۔ غرضیکہ کاربن کے مرکبات زندگی کے ہر شعبے پر پوری طرح سے حاوی ہیں اور ان کے بغیر ہماری موجودہ صنعتی ترقی بہت حد تک ناممکن ہوتی۔

6.4 نائٹروجن کا کردار (Role of Nitrogen)

نائٹروجن کیمیائی طور پر غیر متعامل گیس ہے۔ یہ تکسید یا آکسیڈیشن کے عمل کو سست کر دیتی ہے۔ اس لیے جلنے کے عمل میں حرارت کی شدت کو کم کر دیتی ہے۔ اگر کسی چیز کو آگ لگ جائے اور وہاں نائٹروجن موجود نہ ہو تو جب تک وہ ساری چیز جل نہ جائے آگ نہیں بجھے گی۔

ہر پودے میں بے شمار مرکبات موجود ہوتے ہیں۔ ان مرکبات کے بننے میں کاربن اور آکسیجن کے علاوہ نائٹروجن بڑا اہم کردار ادا کرتی ہے۔ کاربن اور آکسیجن کی ضروریات پوری کرنے کے لیے پودے ہوا اور زمین سے بالترتیب کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس اور پانی جذب کرتے ہیں پودے نائٹروجن، نائٹریٹ کی شکل میں زمین سے حاصل کرتے ہیں چونکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بکثرت ملتے ہیں، اس لیے ان کی کمی کبھی تشویشناک نہیں ہو سکتی۔ البتہ نائٹروجن کے مرکبات بارش کے پانی میں حل ہو کر دریاؤں میں بہہ جاتے ہیں۔ لگاتار پودے اگانے سے بھی زمین میں مفید مرکبات کی کمی واقع ہوتی رہتی ہے۔ ان مرکبات کی کمی دور کرنے کے لیے نائٹروجن کے مرکبات زمین میں ملائے جاتے ہیں۔

یہ بات مدتوں سے انسان کے علم میں ہے کہ جانوروں کا فضلہ، درختوں کے پتے، نامیاتی چیزوں کے گلنے اور سڑنے سے پیدا ہونے والے مرکبات کو زمین میں ملانے سے زمین کی پیداواری صلاحیت بڑھ جاتی ہے۔ ان سب میں نائٹروجن کسی نہ کسی شکل میں موجود ہوتی ہے۔ خوراک کی بڑھتی ہوئی مانگ کو پورا کرنے کے لیے نائٹروجن کے یہ قدرتی طور پر پائے جانے والے مرکبات کم پڑ جاتے ہیں۔ ان کی کمی کو پورا کرنے کے لیے نائٹروجن کے مرکبات کیمیائی طور پر تیار کیے جاتے ہیں۔ جنھیں کیمیائی کھادیں (Fertilizers) کہتے ہیں۔

6.5 ہوا کی ترکیب (Composition of Air)

ہوا مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے، تاہم آکسیجن اور نائٹروجن اس کے بنیادی جزو ہیں۔ ان دونوں کا تناسب حجم کے لحاظ سے 4 : 1 کے لگ بھگ ہے۔ دوسری گیسوں کی مقدار بہت کم ہوتی ہے، البتہ آلودہ ہوا میں ان کے علاوہ مضر گیسیں، دھوئیں کے ذرات اور جراثیم بھی موجود ہوتے ہیں۔

ہوا میں موجود آکسیجن ہماری زندگی کی بقاء کے لیے اشد ضروری ہے۔ انسان اور دیگر حیوانات سانس کے ذریعے آکسیجن اندر لے جاتے ہیں جہاں ایک کیمیائی عمل کے ذریعے یہ توانائی پیدا کرنے میں مدد دیتی ہے۔ اس کے علاوہ آکسیجن جلنے کے عمل کو تیز کرتی ہے فضا سطح زمین سے 24 سے 50 کلومیٹر کی بلندی پر آکسیجن کی ایک اور قسم پائی جاتی ہے، اسے اوزون (Ozone) کہتے ہیں۔ جو ایک زہریلی گیس ہے، مگر جانداروں کی زندگی اور بقاء کے لیے نہایت اہم ہے۔ یہ سُورج سے آنے والی بالا بنفشی شعاعوں کو زمین تک پہنچنے سے روکتی ہے۔ یہ شعاعیں زیادہ مقدار میں جانداروں کے لیے مہلک ہوتی ہیں۔

بلحاظِ حجم، ہوا کے اجزائے ترکیبی مندرجہ ذیل ہیں

نمبر شمار	اجزاء	مقدار بلحاظ حجم
1	آکسیجن	20.99 فیصد
2	نائٹروجن	78.03 فیصد
3	آرگان اور دیگر جامد گیسیں	0.94 فیصد
4	کاربن ڈائی آکسائیڈ	0.03 فیصد
5	امونیا اور اوزون	قلیل مقدار
6	آبی بخارات	غیر مقررشدہ مقدار

6.6 زندہ رہنے اور جلنے کے لیے آکسیجن کی ضرورت (Oxygen as Supporter of Life & Combustion)

ہوا میں آکسیجن اگرچہ صرف 1/5 حصّہ ہوتی ہے لیکن یہ ہوا کا سب سے تیز عامل جز ہوتی ہے۔ آکسیجن ہر جاندار کے لیے ضروری ہے نیز جلنے اور زنگ لگنے کے لیے بھی اتنی اہم ہے۔ سانس لینے کے عمل کے دوران پھیپھڑوں میں خون کے ساتھ ملتی ہے۔ خون کے ایک کیمیائی مادہ ہیموگلوبن (Haemoglobin) کے ساتھ کیمیائی ملاپ کرتی ہے اور نتیجہ میں آکسی ہیموگلوبن (Oxy-Haemoglobin) بنتی ہے جو کہ خون کی شریانوں کے ذریعے خلیات میں پہنچتی ہے اور یہاں خوراک کی تکسید (Oxidation) کرتی ہے۔ اس کیمیائی عمل کے دوران آبی بخارات اور توانائی حاصل ہوتی ہے۔ اس عمل کے دوران جو

کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتی ہے وہ خون میں شامل ہوجاتی ہے اور خون کی دوسری قسم کی نالیوں یعنی وریدوں کے ذریعہ پھیپھڑوں میں پہنچتی ہے جہاں سے وہ سانس کے ساتھ باہر خارج ہوجاتی ہے۔ خلیات کے اندر تکسیدی عمل (Oxidation) کے نتیجے میں توانائی پیدا ہوتی ہے جو جسم کو ضروری حرارت مہیا کرتی ہے اور کام کرنے کی صلاحیت پیدا کرتی ہے۔

آکسیجن آسانی سے بہت سی اشیاء سے کیمیائی طور پر مل جاتی ہے اور اس کے نتیجے میں توانائی کا اخراج ہوتا ہے۔ مثلاً جب آکسیجن گیس۔ کاربن، گندھک، میگنیشیم سے یا کسی اور شے سے ملتی ہے تو حرارت اور روشنی کی توانائی پیدا ہوتی ہے اس قسم کے عمل کو جلنے کا عمل کہتے ہیں۔

6.7 مصنوعی کھاد (Fertilizers)

آپ جانتے ہیں کہ فصلیں ایسی مٹی میں زیادہ اچھی پیدا ہوتی ہیں جس میں معدنی نمکیات اور ایسے غذائی اجزا شامل ہوں جن کی پودوں کو ضرورت ہوتی ہے۔ اگر کسی زمین پر مسلسل فصلوں کی کاشت کی جاتی رہے تو اُس مٹی میں معدنی نمکیات اور غذائی اجزا کی کمی بھی مسلسل ہوتی جائے گی۔ مٹی کے ایسے اہم نمکیات میں کیلشیم، فاسفورس، نائٹروجن، لوہا، گندھک، پوٹاشیم، میگنیشیم، سوڈیم، مینگنیز اور بورون کے مرکبات شامل ہیں۔

پودوں کو زیادہ تر نائٹروجن، فاسفورس، پوٹاشیم اور کیلشیم کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ کسی قدر لوہے اور دوسرے اجزا کی بھی ضرورت ہوتی ہے۔ اب اگر فصلیں مستقل طور پر کاشت کی جاتی رہیں اور اس زمین کو معدنی نمکیات جو کہ استعمال ہوتے رہتے ہیں مہیا نہ کیے جائیں تو مٹی میں اُن ضروری نمکیات کی کمی ہوجاتی ہے۔

مٹی کے استعمال شدہ معدنی نمکیات کی کمی کو دور کرنے کے لیے قدرتی کھاد اور فرٹیلائزرز (Fertilizers) کا استعمال سال بہ سال ضروری ہوجاتا ہے، فرٹیلائزرز دراصل کیمیائی مرکبات ہیں جن میں فاسفیٹ، نائٹریٹ اور چونا (Lime) شامل ہوتے ہیں۔ ان مرکبات کو شامل کرنے سے پہلے یہ ضروری ہوتا ہے کہ اُس مٹی کی خاصیت کا علم ہو۔ اس لیے مٹی کے متعلق عام معلومات کا ہونا ضروری ہے۔

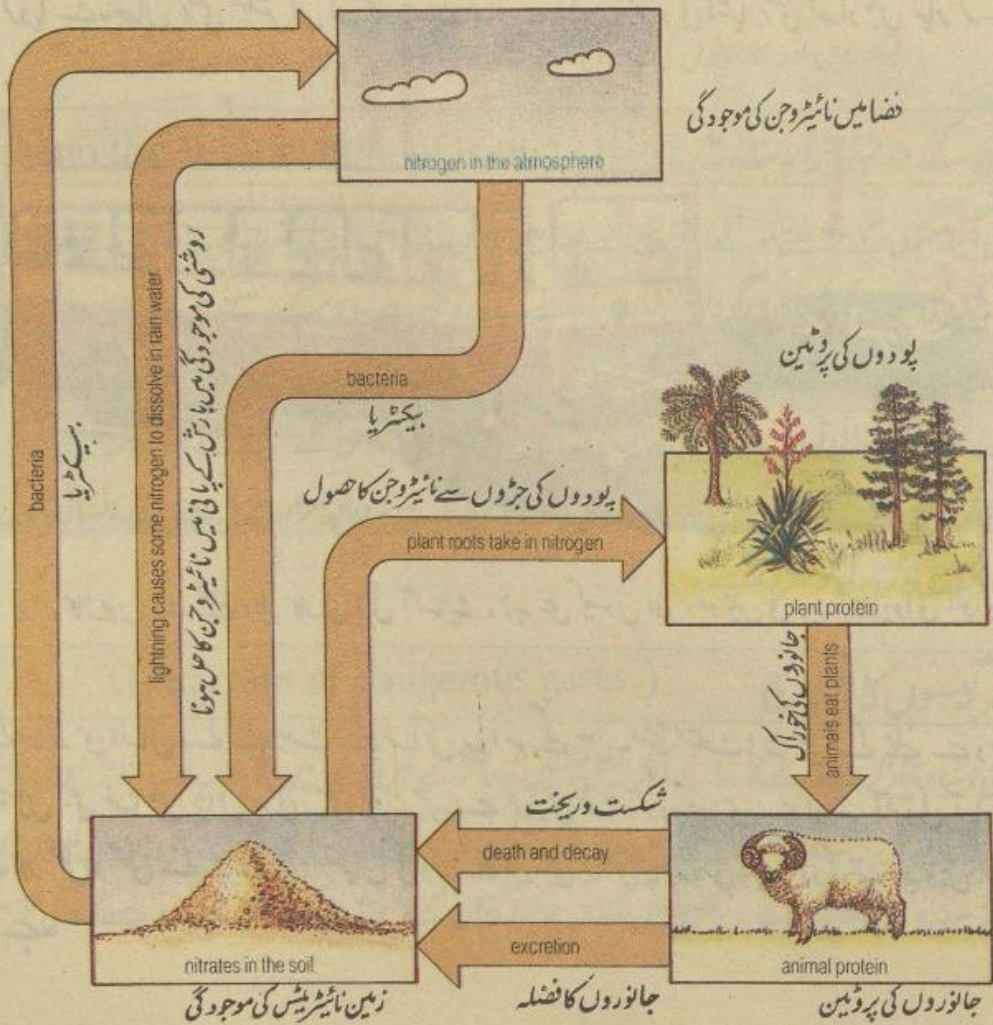
پاکستان کی مٹی عام حالت میں شورزدہ (Alkaline) ہوتی ہے اور اس میں نائٹروجن اور فاسفورس کی کمی ہوتی ہے۔

پاکستان میں عام طور پر جو کھادیں (Fertilizers) استعمال ہوتی ہیں اُن کے نام اور اُن میں نائٹروجن کی مقدار کا ذکر نیچے بیان کیا جاتا ہے۔

1 نائٹروجن کی حامل فرٹیلائزرز (Fertilizers with Nitrogen)

نمبر شمار	نام کیمیائی کھاد	نائٹروجن فیصد
1	یوریا	46
2	امونیئم نائٹریٹ	35
3	امونیئم سلفیٹ	21
4	نائٹروفاسفیٹ	20
5	ڈائی امونیئم فاسفیٹ	16
6	امونیئم فاسفیٹ	11

نوٹ : چونکہ یہ کھادیں تجارتی طور پر تیار کی جاتی ہیں۔ اس لیے ناخالص ہونے کی وجہ سے ان کھادوں سے حاصل ہونے والی نائٹروجن کی فیصد مقدار درج کی گئی ہے۔

6.8 نائٹروجن سائیکل (Nitrogen Cycle)

فضا میں نائٹروجن کی تثبیت (Fixation) قدرتی اور مصنوعی طریقوں سے مسلسل ہوتی رہتی ہے نائٹروجن کا دوسرے عناصر کے ساتھ مل کر مرکب بنانا عمل تثبیت کہلاتا ہے ظاہری طور پر یہ احساس ہوتا ہے کہ مسلسل عملِ تثبیت سے فضا میں نائٹروجن کی مقدار گھٹ رہی ہوگی، لیکن حقیقتاً ایسا نہیں ہے۔ فضا میں نائٹروجن کی فیصد مقدار ہمیشہ یکساں رہتی ہے۔ نائٹروجن کے مرکبات تحلیل ہو کر آزاد نائٹروجن پیدا کرتے رہتے ہیں۔ فضا میں موجود آزاد نائٹروجن عمل تثبیت کے ذریعے نائٹروجن کے مرکبات میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ نائٹروجن کے ان مرکبات کو پودے جذب کر لیتے ہیں۔ پودے ان مرکبات کو پروٹینز (Proteins) میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ آخر میں مردہ اور ناکارہ پودوں اور حیوانوں کے اندر موجود پروٹینز کی تحلیل سے آزاد نائٹروجن فضا میں شامل ہو جاتی ہے۔ آزاد نائٹروجن کے اپنے مرکبات میں تبدیل ہونے اور مرکبات کے دوبارہ آزاد نائٹروجن خارج کرنے کے اس عمل کو نائٹروجن سائیکل کہتے ہیں۔

6.9 ہوا کی آلودگی (Air Pollution)

موجودہ سائنس اور ٹیکنالوجی نے انسان کے جہاں اکثر مسائل بخوبی ختم کر دیے ہیں۔ وہاں اس کے ساتھ ہی انسان کے لیے بہت سے مسائل بھی پیدا ہو گئے ہیں۔ مثلاً سڑک پر تیز رفتار گاڑیوں نے گھنٹوں میں طے کرنے والے سفر کو منٹوں میں طے کر دیا ہے۔ جہاں بڑی فیکٹریاں اور کارخانے ہمارے لیے روزمرہ کی اشیا بڑی تعداد میں تیار کرتے ہیں، وہاں

موٹر گاڑیوں سے نکلنے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ، زہریلی گیسوں اور دھوئیں کی وجہ سے ہوا کی آلودگی

اس کے ساتھ ہی انسان کے لیے بہت سے مسائل پیدا ہو گئے ہیں۔ مثلاً مختلف ایندھن کے جلنے سے دھوئیں کے ساتھ مضر گیسیں بھی فضا میں شامل ہوتی رہتی ہیں، جن سے ہماری فضا آلودہ ہو رہی ہے اور یہ آلودگی آبادی میں بے پناہ اضافے اور نقل و حمل کے بے دریغ استعمال کی وجہ سے اور بھی بڑھتی جائے گی۔ یہ آلودگی مندرجہ ذیل بُرے اثرات پیدا کر رہی ہے۔

فیکٹریوں اور کارخانوں کی چمنیوں سے نکلنے والی گیسوں کی وجہ سے ہوا کی آلودگی

1 زمین کے درجۂ حرارت میں اضافہ (Increase in the Temperature of Earth)

کاربنی ایندھنوں کے بڑھتے ہوئے استعمال سے فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار بھی بڑھ رہی ہے۔ یہ گیس زمین سے منعکس ہونے والی سورج کی شعاعوں کو واپس خلا میں جانے سے روکتی ہے۔ اس کے نتیجے میں فضا کا اوسط درجہ حرارت آہستہ آہستہ بڑھ رہا ہے۔ اگر فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار اس طرح بڑھتی رہی تو فضا اور نتیجتاً زمین کا اوسط درجہ حرارت اتنا بڑھ جائے گا کہ قطبی برفانی تودے تیزی سے پگھلنا شروع ہو جائیں گے۔ اس کے نتیجے میں سمندروں میں پانی کی سطح بڑھ جائے گی۔ اور ساحلوں پر موجود شہروں کے زیرِ آب آنے کا خطرہ ہے۔ درجۂ حرارت بڑھنے سے انسانی زندگی اور دوسرے لاکھوں جانداروں کی زندگی کو خطرہ ہے۔

2 مضر گیسوں کا اخراج (Extraction of dangerous gases.)

صنعتی اشیاء تیار کرنے والے کارخانے اکثر ایسی گیسیں پیدا کرتے ہیں جو ہوا میں بلا روک ٹوک شامل ہوتی رہتی ہیں۔

اسی طرح پیٹرول اور ڈیزل سے چلنے والی گاڑیوں سے بہت سی مضر گیسیں اور ذرات خارج ہوتی ہیں۔ ان گیسوں میں کاربن مونو آکسائیڈ سب سے خطرناک ہے۔ یہ خون میں شامل ہو کر آکسیجن کے انجذاب کو روکتی ہے جس سے زندگی ختم ہو جاتی ہے۔

3 تیزابی بارش (Acidic Rain)

کیمیکل تیار کرنے والے کارخانوں اور کوئلہ سے چلنے والے بجلی گھروں سے کئی مضر گیسیں نکل کر فضا کو ہر وقت آلودہ کرتی رہتی ہیں۔ ان میں سلفر ڈائی آکسائیڈ نقصان دہ گیس ہے یہ گیس پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ جب بارش ہوتی ہے تو یہ گیس پانی میں حل ہو کر زمین پر آجاتی ہے۔ پانی میں حل ہونے سے یہ گیس ہلکا سلفیورک ایسڈ بنا دیتی ہے۔ اس تیزاب ملی بارش کو تیزابی بارش کہتے ہیں۔ یہ تیزابی بارش بہت سے نباتاتی اور حیوانی انواع کو آہستہ آہستہ ختم کر دیتی ہے۔ جب یہی بارش جھیلوں اور دریاؤں پر برستی ہے تو آبی زندگی کے لیے خطرہ بن جاتی ہے۔

4 سگریٹ نوشی (Smoking)

سگریٹ نوشی ایک بُری عادت ہے۔ اس کے نتیجے میں پیدا ہونے والا دھواں نہ صرف ماحول کو آلودہ کرتا ہے بلکہ پھیپھڑوں کے کینسر جیسے موذی مرض میں زبردست اضافے کا باعث بھی ہے۔ کینسر کی وجہ سے جتنی بھی اموات ہوتی ہیں۔ ان میں ان لوگوں کی اموات کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے جو سگریٹ نوشی کرتے ہیں۔

کیمیادانوں نے تمباکو کے دھوئیں سے کم از کم ایک درجن ہائیڈروکاربن کی قسم کے مرکبات کی نشان دہی کی ہے۔ جو کینسر پیدا کرنے کا باعث ہیں۔

5 تابکاری (Radiation)

تابکار عناصر کا بڑھتا ہوا استعمال اور ایٹمی ری ایکٹروں کے فضلات بھی ماحول کو آلودہ کر رہے ہیں۔ یہ آلودگی بہت زیادہ خطرناک ہے۔ فضا میں کیے جانے والے ایٹمی دھماکے خاص طور پر عالمی ماحول کی آلودگی کا سبب بنتے ہیں۔ ایٹم بم کی وجہ سے 1945 میں ہزاروں انسان اور دوسرے جاندار ہلاک ہو گئے تھے۔ بعد ازاں دھماکے کے نتیجے میں پھیلنے والی تابکاری کی وجہ سے کئی سالوں تک ہزاروں مزید افراد جان سے ہاتھ دھوتے رہے اور مہلک امراض میں مبتلا ہوتے رہے۔

6 ایس بس ٹاس (Asbestos)

ایس بس ٹاس کی اشیاء بنانے والے کارخانوں میں ایس بس ٹاس باریک ذروں کی شکل میں ہوا میں مل کر اُسے آلودہ بنا دیتی ہے۔ سانس لینے کے عمل میں جب ایسی آلودہ ہوا انسانی پھیپھڑوں میں پہنچتی ہے تو پھیپھڑوں کے کینسر جیسی موذی مرض کا باعث بنتی ہے۔

6.10 ہوا کو آلودگی سے بچانے کے لیے چند اقدامات (Purification of Air)

(1) ایندھن کو مکمل طور پر جلانے کی کوشش کرنی چاہیے۔ خواہ یہ ایندھن گھر میں یا کارخانے میں یا موٹر کار میں استعمال ہو۔ اس طرح کاربن مونو آکسائیڈ جیسی خطرناک گیس بہت کم بنے گی۔

(2) کارخانوں کی چمنیوں میں ایسا انتظام ہونا چاہیے جو خطرناک گیسوں کو بلا روک ٹوک ہوا میں جانے سے روکے۔

(3) ایٹمی تجربات زمین کے نیچے بہت گہرائی پر کیے جانے چاہییں تاکہ ان سے پیدا ہونے والی نقصان دہ شعاعیں ہوا تک نہ پہنچ سکیں۔

6.11 ہوا کی آلودگی کو ختم کرنے والے قدرتی محرکات (Natural Sources of Air Purification)

ہوا کی آلودگی کو ختم کرنے کے لیے قدرت اپنے ذرائع بھی استعمال کرتی رہتی ہے اگر ایسا نہ ہوتا تو چند دنوں میں ہی ہوا اس قدر گندی اور زہریلی ہو جاتی کہ کوئی جاندار زندہ نہ رہ سکتا۔ ان میں سے چند اہم ذرائع مندرجہ ذیل ہیں:

1 سُورج (Sun)

سُورج کی حرارت سے بہت سے جراثیم مر جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ روشنی اور حرارت کی موجودگی میں کئی ایسے کیمیائی عمل واقع ہوتے ہیں جن سے ہوا کی آلودگی کم ہو جاتی ہے۔

2 بارش (Rain)

ہوا میں موجود گرد و غبار بارش کے پانی سے مل کر بیٹھ جاتا ہے۔ اس کے علاوہ کئی گیسیں مثلاً کاربن ڈائی آکسائیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ اور امونیا وغیرہ بھی بارش کے پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔ جس سے ہوا میں آلودگی کم ہو جاتی ہے۔

3 پودے (Plants)

اکثر جاندار سانس باہر نکالنے کے ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ فضا میں خارج کرتے رہتے ہیں یہ اور دوسرے ذرائع سے پیدا ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوا میں شامل ہوتی رہتی ہے۔ تاہم ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار کو قدرت نے بڑی خوبصورتی سے کنٹرول کیا ہوا ہے۔ ہوا میں موجود زیادہ تر کاربن ڈائی آکسائیڈ پودے اپنی خوراک بنانے میں استعمال کر لیتے ہیں۔ اس کے نتیجہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار ہوا میں بڑھنے نہیں پاتی۔ تاہم جہاں پودوں کی تعداد کم ہو گی وہاں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار ہوا میں نسبتاً زیادہ ہو گی اس لیے ہر شخص کو چاہیے کہ وہ اپنے ارد گرد جہاں تک ہو سکے زیادہ سے زیادہ پودے لگائے تاکہ ہوا میں اس گیس کی مقدار بڑھنے نہ پائے۔

6.12 جسم میں معدنی عناصر کی موجودگی اور اہمیت (The presence of Mineral elements in the Human body and their importance)

ہمارے جسم میں معدنی عناصر کی مقدار صرف 4 فیصد ہے۔ تاہم نشو و نما اور کام کاج کرنے کی صلاحیت کے لیے ان عناصر کا ہونا بہت ضروری ہے۔ ان میں سے کچھ عناصر بافتوں مثلاً دانتوں اور ہڈیوں میں ہوتے ہیں اور کچھ نرم بافتوں اور سیال مادوں مثلاً خون وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔ ایک اندازے کے مطابق ایک جوان شخص کو چوبیس گھنٹوں میں پندرہ سے بیس گرام تک مختلف قسم کے نمکیات کی ضرورت ہوتی ہے۔

انسانی جسم کی ضروریات کے لیے نمایاں عناصر کیلشیم (Ca)، فاسفورس (P)، پوٹاشیم (K)، کلورین (Cl) سوڈیم (Na) سلفر (S)، میگنیشیم (Mg)، آئرن (Fe) اور آئیوڈین (I) ہیں۔

اِن معدنی عناصر کی تفصیل آپ کے لیے دلچسپی کا باعث ہوگی۔

1 کیلشیم (Calcium)

کیلشیم دانتوں اور ہڈیوں کا لازمی جزو ہے۔ جسم میں تقریباً 2 فیصد کیلشیم پایا جاتا ہے۔ دودھ اور دودھ سے تیار شدہ اشیاء میں کیلشیم کافی مقدار میں موجود ہوتا ہے۔ ایک عام آدمی کے لیے روزانہ تقریباً 1.3 سے 1.4 گرام کیلشیم درکار ہوتا ہے۔

کیلشیم کی کمی کی وجہ سے ہڈیوں کے امراض پیدا ہوتے ہیں۔ دانتوں اور ہڈیوں کی نشو و نما کے لیے کیلشیم بہت ضروری عنصر تسلیم کیا گیا ہے۔ یہ بالوں کو بھی مضبوط بناتا ہے۔ کیلشیم کی کمی کے باعث جسمانی پٹھوں میں درد کا عارضہ لاحق ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ دل کی دھڑکن بھی متاثر ہوتی ہے۔ جسم میں لوہے (آئرن) کے استعمال کے لیے کیلشیم کا ہونا ضروری ہے۔ جسم میں کیلشیم کو جذب کرنے کے لیے وٹامن سی، ڈی اور پروٹین ممد و معاون ثابت ہوتے ہیں۔ لہٰذا کیلشیم کے ساتھ ان اشیاء کا موجود ہونا بھی بہت ضروری ہے۔ جسم میں وٹامن کی مناسب مقدار موجود نہ ہو تو کیلشیم جذب ہوئے بغیر جسم سے خارج ہو جاتا ہے۔

2 میگنیشیم (Magnesium)

جسم میں تقریباً 0.05 فیصد میگنیشیم پایا جاتا ہے۔ کیلشیم کی کمی کی طرح میگنیشیم کی کمی سے جسمانی پٹھوں میں درد پیدا ہوتا ہے۔ اناج، گوشت، سبز پتوں والی سبزیوں اور دودھ میں میگنیشیم کافی مقدار میں پایا جاتا ہے۔ میگنیشیم کی موجودگی کی وجہ سے جسم میں کاربوہائیڈریٹ، فاسفورس، اور نمک کے جذب ہونے میں مدد ملتی ہے، اور جسمانی پٹھے، نیز ہڈیاں مضبوط ہو جاتی ہیں۔ میگنیشیم، انزائیم (Enzyme) کی کارکردگی کو بھی مؤثر بناتا ہے۔

3 سوڈیم (Sodium)

جسم میں تقریباً 0.15 فیصد سوڈیم پایا جاتا ہے۔ یہ دل اور گردوں کے فعل کو کنٹرول کرتا ہے۔ سوڈیم خوردنی نمک

کی صورت میں استعمال کیا جاتا ہے۔ گرمیوں میں پسینے کی وجہ سے نمکیات کی جسم میں کمی واقع ہو جاتی ہے لہٰذا نمک (سوڈیم کلورائیڈ) کا استعمال بڑھا دینا چاہیے۔ جسم میں سوڈیم کی کمی سے بھوک بھی متاثر ہوتی ہے۔ سر درد اور غشی طاری ہونے کا امکان پیدا ہوتا ہے۔ خوردنی نمک نشاستے کے ہاضمے میں مدد دیتا ہے۔ خوراک کو مزیدار بنانے کے علاوہ معدہ کے عرق (گیسٹرک جوس) میں نمک کا تیزاب پیدا کرتا ہے۔ البتہ ہائی بلڈ پریشر کے مریضوں کو سوڈیم کلورائیڈ کم استعمال کرنا چاہیے۔

4 آیوڈین (Iodine)

آیوڈین کی مقدار سمندری مچھلی میں زیادہ پائی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ گوبھی، شلجم، پالک اور دالوں میں بھی آیوڈین کافی مقدار میں پائی جاتی ہے۔ غدود درقیہ (Thyroid Gland) کے صحیح طور پر کام کرنے کے لیے آیوڈین اہم کردار ادا کرتی ہے۔ اگر غدود درقیہ کا کام کنٹرول میں نہ رہے اور کام کرنے کی رفتار بڑھ جائے تو متابولزم بھی بڑھ جاتا ہے۔ اس سے دل کی دھڑکن اثر پزیر ہوتی ہے، دل کی دھڑکن متاثر ہونے سے جسم کے وزن میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اور جسم نحیف ہو جاتا ہے۔ آیوڈین کی موجودگی سے تھائیروکسین (Thyroxine) بنتا ہے جو خون میں شامل ہو کر ذہنی اور جسمانی نشوونما برقرار رکھتا ہے۔ آیوڈین کی کمی سے قد کی صحیح نشوونما نہیں ہوتی اور قد چھوٹا رہ جاتا ہے۔ آیوڈین کی کمی سے گلے کے غدود صحیح کام سرانجام نہیں دیتے جس سے گلہڑ (Goitre) کا مرض لاحق ہو جاتا ہے۔ کچھ سبزیوں مثلاً بند گوبھی، گاجر، شلجم، اور مٹر وغیرہ کے کثرت استعمال سے بھی گلہڑ کا مرض لاحق ہو جاتا ہے۔ گلہڑ کا علاج بھی آیوڈین سے ہی کیا جاتا ہے۔

5 کلورین (Chlorine)

کلورین بھی ہمارے جسم میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ جسم میں کلورین کی مقدار تقریباً 0.2 فیصد پائی جاتی ہے۔ یہ سوڈیم کلورائڈ (خوردنی نمک) کی صورت میں روزانہ مختلف غذاؤں میں استعمال ہوتی ہے۔

کلورین جسم میں خون کی صفائی اور بطور جراثیم کش کام کرتی ہے۔ جسم میں نمک کے تیزاب کے بننے کے لیے ایک ضروری عنصر ہے۔ یہ تیزاب ہاضمہ کے عمل کے لیے انتہائی ضروری ہے۔

6 فاسفورس (Phosphorus)

غذا میں فاسفورس کا کیلشیم کے ساتھ تقریباً برابر مقدار میں موجود ہونا ضروری ہے۔ کیلشیم کے ساتھ فاسفورس بھی دانتوں اور ہڈیوں کی نشوونما کے لیے اہم کردار ادا کرتا ہے۔ جسم میں تقریباً 1.2 فیصد فاسفورس پایا جاتا ہے۔ گوشت، مچھلی، انڈے دودھ، پنیر اور دالوں کے علاوہ خشک پھلوں میں فاسفورس کافی مقدار میں موجود ہوتا ہے۔ فاسفورس کیلشیم کے ساتھ مل کر کیلشیم فاسفیٹ بناتا ہے، جو ہڈیوں میں سختی اور مضبوطی پیدا کرتا ہے۔ جسم میں فاسفورس کی کمی سے جسم کی صحیح نشوونما رک جاتی ہے۔ بچپن میں خاص طور سے فاسفورس جسم کے لیے زیادہ درکار ہوتا ہے۔ کیلشیم اور میگنیشیم کے فاسفیٹ ہڈیوں کے علاوہ

دماغ کی نشوونما کے لیے بھی ضروری ہیں۔ فاسفورس کی کمی سے ہڈیوں کے جوڑ سخت ہو جاتے ہیں۔ لہٰذا ہڈیوں کے جوڑوں کی حرکت اور پٹھوں کے لیے بھی فاسفورس بہت اہمیت رکھتا ہے۔ فاسفورس کی عدم موجودگی میں دانت اور ہڈیاں بھربھرے ہو جاتے ہیں۔

7 سلفر (Sulphur)

انسانی جسم میں سلفر تقریباً 0.25 فیصد پائی جاتی ہے۔ جسم کی صحیح نشوونما کے لیے سلفر بھی دوسرے عناصر کی طرح بہت ضروری ہے۔ سلفر کی کمی کی وجہ سے جلدی امراض خصوصاً پیدا ہو جاتی ہیں۔ ایسی صورت میں سلفر کے مرکبات مثلاً سلفا ڈرگز کی صورت میں استعمال ہوتی ہے۔ سلفر کے مرکبات کے استعمال کے دوران پانی وافر مقدار میں پینا چاہیے۔ بصورت دیگر سلفر کے مرکبات گردوں کے لیے نقصان دہ ثابت ہوتے ہیں۔ سلفر کی کمی کی وجہ سے بالوں کی نشوونما بھی متاثر ہوتی ہے۔ سلفر کی کمی بذریعہ غذا دور کرنے کے لیے گوشت اور ترکاری کا استعمال زیادہ کرنا چاہیے۔ سلفر جسم میں بعض امینو ایسڈز (Amino Acids) کی تیاری میں بھی اہم کردار ادا کرتی ہے۔

8 آئرن (Iron)

آئرن جسم میں اگرچہ 0.01 فیصد کے قریب پایا جاتا ہے۔ مگر یہ جسم کے تمام حصوں میں آکسیجن کی بہم رسانی میں مدد دیتا ہے۔ اس کے علاوہ آئرن خون کا سرخ مادہ یعنی ہیموگلوبن بنانے میں اہم کردار سرانجام دیتا ہے۔ ہیموگلوبن کی کمی کے باعث سرخ خلیوں میں کمی واقع ہو جاتی ہے، جس سے جسم کمزور ہو جاتا ہے۔ خون کے یہ سرخ ذرات ہڈیوں کے گودے میں پرورش پاتے ہیں۔ آئرن خامرے (Enzyme) پیدا کرنے میں بھی مدد دیتا ہے۔ آئرن جگر، دل، گردے اور گوشت کے علاوہ چنے کی دال، باجرہ، پالک اور کشمش میں وافر مقدار میں پایا جاتا ہے۔

6.13 صنعتی ترقی میں مختلف عناصر کی اہمیت (Importance of Elements in Industrial development)

کسی ملک کی اقتصادی ترقی میں صنعتی ترقی کا اہم کردار ہوتا ہے۔ بے شک پاکستان بنیادی طور پر ایک زرعی ملک ہے۔ لیکن صنعتی لحاظ سے بھی اس نے اہم مقام حاصل کر لیا ہے۔ کئی عناصر مختلف صنعتوں میں خاص اہمیت رکھتے ہیں۔ ایسے چند عناصر اور مختلف صنعتوں میں ان کا استعمال نیچے دیا گیا ہے۔

1 کیلشیم (Calcium)

صنعتی طور پر دھاتوں کی ڈھلائی میں مائع دھات سے آکسیجن اور سلفر کو دور کرنے کے لیے یہ دھات استعمال کی جاتی ہے۔ اس کا اہم مرکب کیلشیم کاربونیٹ صنعتی طور پر آئرن کے حصول میں ریت اور اس قسم کی کثافتوں کو علیحدہ کرنے کے کام آتا ہے۔ کیلشیم کے مرکبات سیمنٹ، شیشہ اور انیمل Enamel کی صنعت میں بھی بکثرت استعمال ہوتے ہیں۔ کیلشیم کاربونیٹ کا رسوب (Precipitate)

دانتوں کے منجن اور ٹوتھ پیسٹ کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔ کیلشم کاربائیڈ سے بننے والی گیس ویلڈنگ کرنے کے کام آتی ہے۔

2 میگنیشیم (Magnesium)

میگنیشیم زیادہ تر بھرت کی صورت میں استعمال ہوتی ہے۔ یہ بھرت نہایت مضبوط ہوتا ہے۔ اس بھرت سے ریل کے ڈبے، ترازو کے بیم (Beam) بجلی کا سامان اور گیئر (Gear) وغیرہ تیار ہوتے ہیں۔ میگنیشیم دھات فیتے یا ربن کی شکل میں ویلڈنگ کے آمیزہ کو جلانے کے کام آتی ہے۔ میگنیشیم سلفیٹ رنگریزی (Dyeing) اور روغن (Paint) چمڑا سازی کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ میگنیشیم کا آکسائیڈ بھٹیوں کے اندر لگائی جانے والی آتشی اینٹوں میں استعمال ہوتا ہے۔

3 سوڈیم (Sodium)

سوڈیم مصنوعی ربڑ کی صنعت میں بطور عمل انگیز (Catalyst) استعمال کی جارہی ہے۔ یہ دھات بعض نامیاتی مرکبات مثلاً ایتھر، بینزین وغیرہ کو بے آب کرنے کے لیے بھی استعمال کی جارہی ہے۔ سوڈیم کے بعض مرکبات مثلاً سوڈامائیڈ، سوڈیم سائنامائیڈ وغیرہ کی تیاری میں بھی استعمال ہوتی ہے۔ سوڈیم کے بعض کیمیائی مرکبات بھی صنعتی لحاظ سے بہت اہم ہیں۔ مثلاً

(الف) سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (کاسٹک سوڈا) (Sodium Hydroxide)

یہ صابن سازی، کاغذ سازی اور مصنوعی سلک کی صنعت میں بکثرت استعمال ہوتا ہے۔ پیٹرولیم اور نباتاتی تیلوں (Vegetable Oils) کو صاف کرنے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

(ب) سوڈیم نائیٹریٹ (چلی سالٹ پیٹر) (Sodium Nitrate)

یہ نائیٹرک ایسڈ کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔ سوڈیم نائیٹریٹ ایک عمدہ کھاد ہے جو زمین کی زرخیزی بڑھانے کے کام آتی ہے۔

(ج) سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate)

سوڈیم کاربونیٹ بھی صنعتی لحاظ سے بہت اہمیت رکھتا ہے۔ شیشہ سازی، صابن سازی، کپڑے کی صنعت، کاغذ سازی اور دیگر کیمیائی اشیا کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔

(د) سوڈیم بائی کاربونیٹ (Sodium Bi-carbonate)

سوڈیم بائی کاربونیٹ اور ٹارٹرک ایسڈ کا آمیزہ خمیر اٹھانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اسے بیکنگ پوڈر کہتے ہیں۔

(ر) سوڈیم تھائیوسلفیٹ (Sodium Thiosulphate)

یہ کیمیکل "ہائپو" کے نام سے فوٹوگرافی کی فلم کی دھلائی وغیرہ میں استعمال کیا جاتا ہے۔

4 آئیوڈین (Iodine)

(1) آئیوڈین کا دوائی کے طور پر استعمال خصوصاً گلے کی بیماری میں بہت مفید ثابت ہوا ہے۔

(2) آئیوڈین اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ کا پانی میں محلول بنا کر میتھائل الکوحل ملانے سے آئیوڈین ٹنکچر تیار کیا جاتا ہے جو کہ ایک عمدہ جراثیم کش مائع ہے۔

(3) آئیوڈین، مختلف کیمیائی مرکبات مثلاً رنگ (Dyes) تیار کرنے میں استعمال ہوتی ہے۔

(4) آئیوڈین کے کیمیائی مرکبات مثلاً سوڈیم آیوڈائیڈ اور پوٹاشیم آیوڈائیڈ ادویات میں شامل ہوتے ہیں۔

5 کلورین (Chlorine)

(1) کلورین وسیع پیمانے پر پانی کو جراثیم سے پاک کرنے کے لیے بطور جراثیم کش استعمال ہوتی ہے۔

(2) بہت سے کیمیائی مرکبات مثلاً کلوروفارم، کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ، ہائیڈروکلورک ایسڈ وغیرہ بنانے کے کام آتی ہے۔

(3) کلورین سے زنگ کاٹ سفوف یعنی بلیچنگ پاؤڈر بھی تیار کیا ہے۔

(4) زہریلی گیسیں، دھماکے سے پھٹنے والے بارود، کئی قسم کے رنگ (Dyes) اور مختلف دوائیاں بھی کلورین سے تیار کی جاتی ہیں۔

(5) کلورین کی مدد سے سونا اور قلعی کے فلزات (Ores) سے خالص دھاتیں حاصل کی جاتی ہیں۔

(6) کلورین کے کیمیائی مرکبات مثلاً سوڈیم، کیلشیم اور میگنیشیم کے کلورائیڈز ادویات کی تیاری میں بکثرت استعمال ہوتے ہیں۔

6 فاسفورس (Phosphorus)

(1) فاسفورس زیادہ تر دیا سلائی کے سرے پر لگے ہوئے مادہ میں استعمال ہوتا ہے۔

(2) فاسفورس کو تانبا اور قلعی کے ساتھ ملا کر ایک بھرت تیار کیا جاتا ہے جس پر پانی اثر نہیں کرتا۔

(3) زرد فاسفورس بعض جنگی سامان مثلاً آگ لگانے والے بم اور دوران جنگ نظر سے اوجھل ہونے کے لیے دھوئیں کی سکرین (Smoke Screen) بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(4) زرد فاسفورس ادویات کی تیاری میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

(5) زرد فاسفورس کو آٹے اور تیل میں ملا کر چوہے مارنے کی گولیاں تیار کی جاتی ہیں۔

(6) فاسفورس کا اہم ایسڈ، فاسفورک ایسڈ ادویات کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

(7) سپر فاسفیٹ بطور مصنوعی کھاد استعمال ہوتا ہے۔

(8) فاسفورس کا کیمیائی مرکب فاسفین، ایسی ٹی لین (Acetylene) کے ساتھ جل کر روشنی پیدا کرتا ہے۔ جو سطح سمندر پر بطور ہولم سگنل (Holm Signal) استعمال ہوتا ہے۔ اس سے سمندری چٹانوں کا پتہ لگانے میں مدد ملتی ہے۔

7 تانبا (Copper)

(1) تانبے سے (برق کا عمدہ موصل (Conductor) ہونے کی وجہ سے) بجلی کا سامان، تارین اور بوائلر بنائے جاتے ہیں۔

(2) تانبا گھریلو برتن اور سکے بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

(3) مختلف آلات اور مشینوں کے پرزے بنائے جاتے ہیں۔

(4) ملمع کاری (الیکٹروپلیٹنگ) اور الیکٹروٹائپ میں استعمال ہوتا ہے۔

(5) تانبے پر کھارے پانی کے بے اثر ہونے کی وجہ سے اسکی چادریں جہازوں کے پیندوں پر لگائی جاتی ہیں۔

(6) تانبے کا مشہور مرکب کاپر سلفیٹ کپڑا رنگنے، سیاہی بنانے اور دواؤں میں استعمال ہونے کے علاوہ چونے کے پانی کے ساتھ ملا کر پودوں پر چھڑکنے کے کام آتا ہے، جس سے مضر فنگس (Fungus) تباہ ہو جاتی ہے۔

(7) تانبے کو مختلف دھاتوں کے ساتھ حسب ضرورت مقدار میں پگھلا کر عمدہ بھرت (Alloys) تیار کیے جاتے ہیں۔ مثلاً پیتل۔ کانسی جرمن سلور۔

یہ بھرت کیمیاوی صنعتوں میں استعمال ہونے والے بڑے بڑے ٹینک، پائپ اور ہیٹ ایکسچینجر بنانے کے کام آتے ہیں۔

سوالات

1- (الف) انسانی جسم میں پائے جانے والے اہم عناصر (Elements) کے نام تحریر کریں۔

(ب) ان چار عناصر کے نام بتائیں جو انسانی جسم کے 96 فیصد حصے پر مشتمل ہیں۔

2- (الف) قدرت میں کاربن کن حالتوں میں پائی جاتی ہے؟

(ب) بہروپیت (Allotropy) سے کیا مُراد ہے؟ کاربن کی بہروپی اشکال (Allotropes) اور ان کے خواص تحریر کیجیے۔

3- (الف) نائٹروجنی چکر (Nitrogen Cycle) پر ایک تفصیلی نوٹ لکھیے۔

(ب) نائٹروجن کے کردار (Role of Nitrogen) پر بحث کریں۔

4- (الف) آلودگی (Pollution) سے کیا مُراد ہے؟ اس کی اقسام اور اہم اسباب تحریر کیجیے۔

(ب) آلودگی کم کرنے کے لیے چند تجاویز پیش کیجیے۔

5- جسم میں پائے جانے والے اہم معدنی عناصر کا کردار اور اہمیت بیان کریں۔

6- مندرجہ ذیل عناصر کی صنعتی اہمیت بیان کیجیے۔

سوڈیم۔ کلورین۔ سلفر۔ تانبا۔ کیلشیم۔

7- ہوا کی ترکیب (Composition) کیا ہے؟

7

ایٹم کی ساخت اور تابکاری (Structure of An Atom And Radio-Activity)

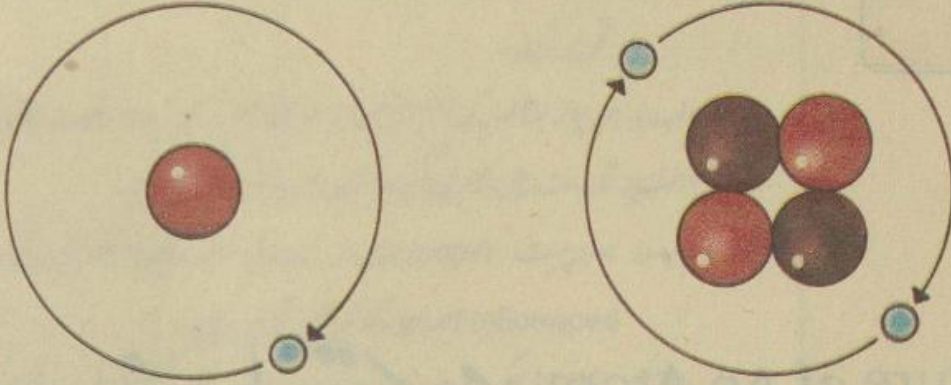
ایٹم کی تعریف (Atom)

گزشتہ جماعتوں میں آپ ایٹم کی ساخت کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔ آپ جانتے ہیں کہ ایٹم کا ایک نیوکلیئس (Nucleus) ہوتا ہے۔ جہاں ایٹم کی ساری کمیت مرکوز ہوتی ہے۔ یہ پروٹان (Protons) اور نیوٹران (Neutrons) پر مشتمل ہوتا ہے۔ پروٹان پر مثبت چارج ہوتا ہے اور نیوٹران پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔ اس لیے نیوکلیئس پر مثبت چارج ہوتا ہے۔ نیوکلیئس کے اردگرد منفی چارج کے حامل الیکٹران (Electrons) مختلف مداروں میں گردش کرتے رہتے ہیں۔ ایک الیکٹران برقی چارج کا سب سے چھوٹا یونٹ ہوتا ہے۔ ایک الیکٹران پر موجود منفی چارج ایک پروٹان پر موجود مثبت چارج کے برابر ہوتا ہے۔ ایک ایٹم میں موجود الیکٹران کی تعداد پروٹان کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔ اس لیے ایٹم معمول کی حالت میں تعدیلی ہوتا ہے۔ ایک پروٹان کی کمیت ایک الیکٹران کی کمیت سے تقریباً اٹھارہ سو چھتیس گنا ہوتی ہے جبکہ ایک پروٹان اور ایک نیوٹران کمیت میں قریباً برابر ہوتے ہیں۔

ایک عنصر کے ایٹم دوسرے عناصر کے ایٹموں سے مختلف ہوتے ہیں یہ فرق ایٹموں کے نیوکلیئس میں پروٹان کی تعداد کے مختلف ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ مثلاً یورینیئم کے نیوکلیئس میں پروٹان کی تعداد 92 ہوتی ہے جبکہ ہائیڈروجن ایٹم کے نیوکلیئس میں صرف ایک پروٹان ہوتا ہے۔ اس لیے یورینیئم کا ایٹم ہائیڈروجن کے ایٹم سے مختلف ہوتا ہے۔

7.1 ایٹمی نمبر (Atomic Number)

کسی بھی عنصر کے ایٹم میں موجود پروٹان کی تعداد کو اس عنصر کا ایٹمی نمبر (Atomic number) کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر ہائیڈروجن کے نیوکلیئس میں ایک پروٹان، ہیلیئم کے نیوکلیئس میں دو، کاربن کے نیوکلیئس میں 6، تانبے کے نیوکلیئس میں 29

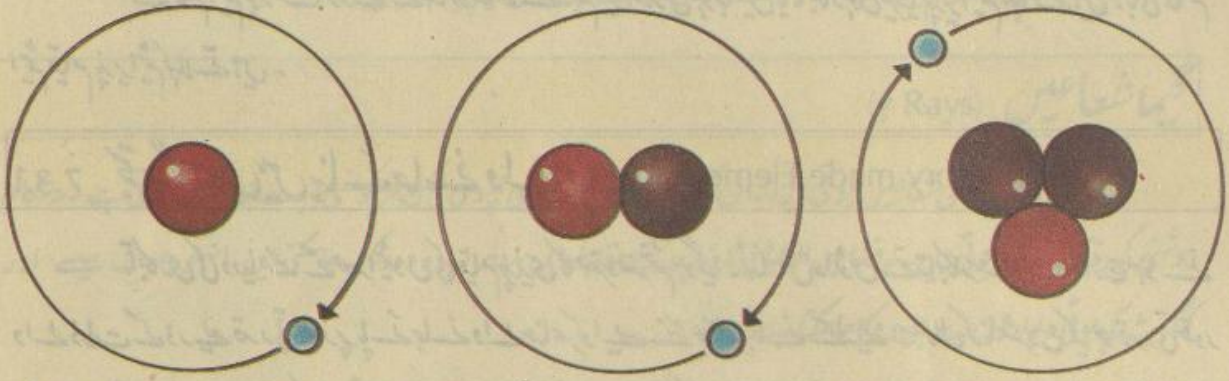
سونے کے نیوکلیئس میں 79 اور یورینیم کے نیوکلیئس میں 92 پروٹان ہوتے ہیں۔ لہذا ہائیڈروجن، ہیلیئم، کاربن، تانبے، سونے اور یورینیم کے ایٹمی نمبر بالترتیب 1، 2،6،29،79 اور 92 ہیں۔

کسی عنصر کی کیمیائی خصوصیات اِس کے ایٹمی نمبر کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ ہر عنصر کا ایک مخصوص ایٹمی نمبر ہوتا ہے۔ اگر کسی عنصر کا ایٹمی نمبر تبدیل ہو جائے تو ایک نیا عنصر بن جاتا ہے۔

7.1.1 کمیتی نمبر (Mass Number)

ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود پروٹان اور نیوٹران کے مجموعے کو اس ایٹم کا کمیتی نمبر کہتے ہیں مثال کے طور پر ہائڈروجن کے نیوکلیئس میں صرف ایک پروٹان ہوتا ہے۔ نیوٹران کوئی نہیں ہوتا۔ یورنیم کے نیوکلیئس میں 92 پروٹان اور 146 نیوٹران، کاربن کے نیوکلیئس میں 6 پروٹان اور 6 نیوٹران، ہیلیئم کے نیوکلیئس میں 2 پروٹان اور 2 نیوٹران، عام تانبے کے نیوکلیئس میں 29 پروٹان اور 35 نیوٹران جبکہ عام سونے کے نیوکلیئس میں 79 پروٹان اور 118 نیوٹران ہوتے ہیں۔ ان عناصر کے ایٹمی اور کمیتی نمبر ذیل میں درج ہیں۔

عنصر	پروٹان	نیوٹران	ایٹمی نمبر	کمیتی نمبر
ہائیڈروجن	1	—	1	1
ہیلیئم	2	2	2	4
کاربن	6	6	6	12
تانبا	29	35	29	64
سونا	79	118	79	197
یورینیئم	92	146	92	238

7.2 آئسوٹوپ یا ہم جاء (Isotopes)

تجربات سے پتہ چلا ہے کہ ایک ہی عنصر میں بعض ایٹم مختلف کمیت رکھتے ہیں اور یہ فرق ان ایٹموں کے نیوکلیئس میں نیوٹران کی تعداد مختلف ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یعنی کسی ایک عنصر کے ایک ایٹم کے نیوکلیئس میں نیوٹران کی تعداد اُسی عنصر کے دوسرے ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود نیوٹران کی تعداد سے مختلف ہوتی ہے۔ پس کسی عنصر کے ایسے ایٹم جن کے ایٹمی نمبر ایک جیسے ہوں لیکن ان کے کمیتی نمبر مختلف ہوں، آئسوٹوپ (ہم جاء) کہلاتے ہیں۔

زیادہ تر آئسوٹوپ قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں۔ تاہم چند آئیسوٹوپ مصنوعی طور پر بھی تیار کیے جاتے ہیں۔ اکثر عناصر کے دو یا دو سے زیادہ آئیسوٹوپ ہوتے ہیں۔

ہائیڈروجن کے اب تک تین آئیسوٹوپ دریافت ہو چکے ہیں۔ پہلا پروٹیم (Protium) جس کے نیوکلیئس میں ایک پروٹان ہوتا ہے۔ دوسرا ڈیوٹریئم (Deuterium) جس کے نیوکلیئس میں ایک پروٹان اور ایک نیوٹران ہوتا ہے۔ جبکہ تیسرا آئیسوٹوپ ٹرائیٹیم (Tritium) کہلاتا ہے جس کے نیوکلیئس میں ایک پروٹان اور دو نیوٹران ہوتے ہیں۔ یورینیئم (Uranium) کے بھی تین آئیسوٹوپ ہوتے ہیں۔ ایک کا کمیتی نمبر 238، دوسرے کا 235 اور تیسرے کا کمیتی نمبر 234 ہے۔ ٹن (Tin) کے دس آئیسوٹوپ ہوتے ہیں۔

7.3 قیام پذیر (Stable) اور غیر قیام پذیر (Unstable) ایٹم

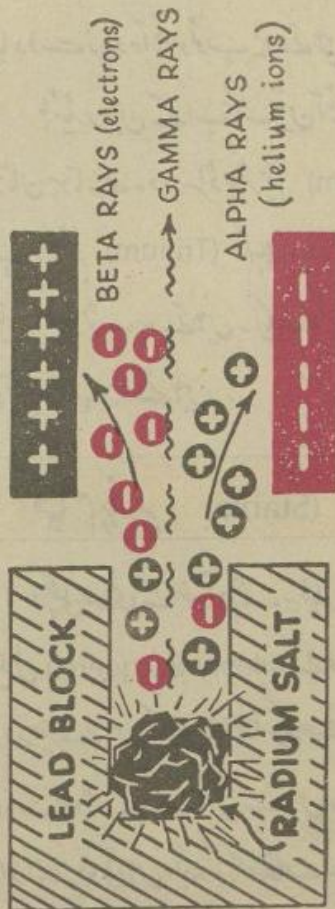
پچھلی صدی کے اختتام تک یہ خیال عام تھا کہ ایٹم قیام پذیر ہوتے ہیں۔ تاہم 1896ء میں ایک فرانسیسی ماہر طبیعیات ہنری بیکرل (Henry Bacquerel) نے حادثاتی طور پر تابکاری کا مظہر دریافت کیا۔ اس نے یورینیئم کا سالٹ ایک فوٹوگرافک پلیٹ پر اندھیرے میں رکھ چھوڑا تھا۔ کچھ عرصے کے بعد اس نے پلیٹ کو دھویا تو اسے یہ دیکھ کر حیرت ہوئی کہ یورینیئم نے پلیٹ پر اپنے نشانات چھوڑے تھے۔ اس سے اس نے یہ فرض کیا کہ یورینیئم سے ایسی نہ نظر آنے والی شعاعیں خارج ہوتی ہیں جو فوٹوگرافک پلیٹ پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ بعد کی تحقیقات سے یہ پتہ چلا کہ کئی اور عناصر کے ایٹم بھی نظر نہ آنے والی شعاعیں خارج کرتے ہیں۔ ایسی

شعاعیں خارج کرنے والے عناصر کو تابکار عناصر کہتے ہیں۔ اور ان شعاعوں کو تابکار شعاعیں کہتے ہیں۔ جن عناصر کے ایٹم تابکار شعاعیں خارج کرتے ہیں وہ عناصر ایک مخصوص مدت کے بعد کسی دوسرے عنصر میں تبدیل ہو جاتے ہیں کیونکہ تابکار شعاعیں خارج ہو جانے کی وجہ سے ان عناصر کے ایٹم کسی دوسرے عنصر کے ایٹم میں تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔

مزید تحقیقات سے پتہ چلا ہے کہ قدرتی طور پر پائے جانے والے وہ سارے عناصر جو عنصر سیسے (Lead) سے بھاری ہوتے ہیں تابکار ہوتے ہیں۔ ان بھاری تابکار عناصر کے علاوہ ہلکے عناصر کے قدرتی طور پر پائے جانے والے کچھ ایٹم بھی تابکار ہوتے ہیں۔ پوٹاشیم، کاربن اور آکسیجن ایسے عناصر ہیں جن کے کچھ آئسوٹوپس تابکار ہوتے ہیں۔

ایسے تمام ایٹم جو وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ نئے ایٹم میں تبدیل ہو جائیں یا تابکار ہوں غیر قیام پذیر ایٹم کہلاتے ہیں۔ باقی تمام ایٹم قیام پذیر ایٹم کہلاتے ہیں۔

7.3.1 تجربہ گاہوں میں بنائے جانے والے عناصر (Laboratory made Elements)

تابکاری کی دریافت کے بعد ایٹموں کی قیام پذیری کا مفروضہ ختم ہوگیا۔ سائنس دانوں نے تابکار عناصر سے خارج ہونے والے ذرات کے ذریعے قدرتی طور پر پائے جانے والے عناصر کو ایسے نئے عناصر بنانے کے لیے استعمال کرنا شروع کیا جو قدرتی طور پر نہیں پائے جاتے ہیں۔ اب تک سائنس دانوں نے یورینیئم سے بھاری کئی عناصر بنائے ہیں جو قدرتی طور پر نہیں پائے جاتے۔ انہیں ٹرانس یورینیئم عناصر بھی کہتے ہیں۔ ان میں نیپٹونیم، پلوٹونیم اور کیوریم وغیرہ شامل ہیں۔

7.3.2 نیوکلیائی شعاعیں (Nuclear Radiations)

غیر قیام پذیر ایٹموں کے نیوکلیئس میں سے تین قسم کی شعاعیں نکلتی ہیں انہیں الفا ذرات (Alpha Particles) بی ٹا ذرات (Beta particles) اور گیما شعاعیں (Gamma Radiations) کہتے ہیں۔ ان کی تفصیل نیچے دی جا رہی ہیں۔

الفا ذرات (Alpha Particles)

الفا ریز ذرات ہیں نہ کہ شعاعیں اس لیے ان کو بعض اوقات الفا ذرات بھی کہہ سکتے ہیں۔ الفا ذرات دراصل یہ ہیلیم کا نیوکلیئس ہوتا ہے اسکی رفتار روشنی کی رفتار

کا تقریباً 10/1 حصہ ہوتی ہے ۔ یہ دو پروٹان اور دو نیوٹران پر مشتمل ہوتے ہیں ۔ ان پر مثبت برقی چارج ہوتا ہے انہیں پتلے کاغذ سے
بھی روکا جاسکتا ہے اکثر الفا ذرات عام فضا میں چند سنٹی میٹر کے فاصلے تک ہی جا سکتے ہیں ۔

بی ٹا ذرات (β Particles)

یہ منفی چارج کے حامل ذرات ہیں جو الیکٹران سے مشابہ ہوتے ہیں ۔ یہ ذرات الفا ذرات کے مقابلے میں زیادہ تیز ہوتے ہیں ۔ یہ
فضا میں کئی سو سینٹی میٹر فاصلے تک جا سکتے ہیں ۔ انہیں ایک سنٹی میٹر موٹی ایلومینیم کی چادر سے روکا جاسکتا ہے ۔ جب تیز رفتار بی ٹا
ذرات کو ایک بھاری دھاتی پلیٹ سے روکا جائے تو اس کے نتیجے میں ایکس ریز پیدا ہوتی ہیں ۔

گیما شعاعیں (γ Rays)

یہ برقی مقناطیسی شعاعیں ہوتی ہیں ۔ ان کی طول موج بہت ہی چھوٹی لیکن فریکونسی بہت ہی زیادہ ہوتی ہے ۔ یہ شعاعیں
روشنی کی رفتار سے سفر کرتی ہیں ۔ یہ فضا میں الفا یا بی ٹا ذرات کے مقابلے میں بہت زیادہ دور تک جا سکتی ہیں ۔ انہیں صرف سیسے اور
کنکریٹ کی موٹی دیواروں سے ہی روکا جاسکتا ہے ۔

7.3.3 ریڈیو آئیسوٹوپ اور ان کا استعمال (Radio Isotopes and their uses)

ایسے آئیسوٹوپ جو تابکار ہوں ریڈیو آئیسوٹوپ کہلاتے ہیں ۔ بہت سے ریڈیو آئیسوٹوپ تجربہ گاہوں میں تیار کیے جاتے ہیں
اور انہیں بہت سے مفید کاموں میں استعمال کیا جاتا ہے ۔ پاکستان میں کئی ہسپتالوں میں مختلف قسم کے آئیسوٹوپ مختلف بیماریوں کے
علاج کے لیے استعمال کیے جا رہے ہیں ۔ ان میں سے چند ایک کی تفصیل نیچے دی جا رہی ہے ۔

1- کوبالٹ دھات کا ایک آئیسوٹوپ (Co-60) تابکار ہوتا ہے ۔ اِس میں سے نکلنے والی طاقت ور تابکار شعاعیں کینسر کے خلیوں کو تباہ کر دیتی ہے ۔ اِس لیے اِسے کینسر کے علاج کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ۔

2- پودوں، جانوروں اور انسانوں کے اجسام کے اندر کسی عنصر کی نشاندہی یا اُسے جسم کے اندر داخل کرنے کے بعد جسم میں اس کا راہِ سفر معلوم کرنے کے لیے بھی ریڈیو آئیسوٹوپ استعمال کیے جاتے ہیں ۔ اگر پودے کی جڑوں کے نزدیک فاسفورس ـ 32 مٹی کے ساتھ ملا دیا جائے تو یہ جڑوں کے راستے پودے کے اندر داخل ہو جاتا ہے ۔ پودے کے مختلف حصوں میں اس ریڈیو آئیسوٹوپ کا راہِ سفر گائیگر کاؤنٹر (Geiger Counter) سے معلوم کیا جاتا ہے ۔ گائیگر کاؤنٹر ایک آلہ ہے جو تابکار شعاعوں کی موجودگی معلوم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے ۔ ایسے ایٹم جن کے ریڈیو آئسوٹوپ کا راہِ سفر گائیگر کاونٹر کی مدد سے معلوم کیا جاتا ہے ۔ انھیں نشان زدہ ایٹم (Tagged atoms) بھی کہا جاتا ہے ۔ نشان زدہ ایٹموں کے ذریعے پودوں میں کھاد اور جانوروں اور انسانوں میں دواؤں کی استعمال شدہ مقدار کا بھی پتہ چلایا جاسکتا ہے ۔ اس کے علاوہ ہڈیوں کی بیماریوں کے علاج کے لیے بھی ان ریڈیو آئیسوٹوپ یا نشان زدہ ایٹموں کو استعمال کیا جاتا ہے ۔

3- اندرون جسم گلٹیوں اور دوسرے امراض کا پتہ چلانے کے لیے بھی ریڈیو آئیسوٹوپ استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں مخصوص ریڈیو آئیسوٹوپ کی قلیل مقدار خون میں انجکشن کے ذریعے شامل کر دی جاتی ہے۔ خون اسے مطلوبہ عضو تک پہنچا دیتا ہے۔ بیمار اور صحت مند عضو سے خارج شدہ شعاعوں کا موازنہ کرنے کے بعد مرض کی تشخیص کی جاتی ہے۔

4- صنعت میں بھی ریڈیو آئیسوٹوپ کا استعمال برابر بڑھ رہا ہے۔ پائپوں کے ذریعے سپلائی کیے جانے والے تیل اور گیس کے بہاؤ میں کسی نقص کا پتا چلانا بہت مشکل ہوتا ہے۔ ان اشیا میں مناسب ریڈیو آئیسوٹوپ شامل کر دیئے جاتے ہیں۔ گائیگر کاؤنٹر کی مدد سے ان کا راہ سفر معلوم کیا جاتا ہے اور نقص کا پتہ چلایا جاتا ہے۔ کوبالٹ _60 سے خارج ہونے والی شعاعوں کی ہی مدد سے مشینوں کی اندرونی ٹوٹ پھوٹ کا بھی پتا چلایا جاتا ہے۔ ان کے علاوہ ان ریڈیو آئیسوٹوپ کو مختلف صنعتوں میں تیار اشیا کی موٹائی (Thickness) ، دباؤ (Compaction) اور کثافت (Density) کو کنٹرول کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

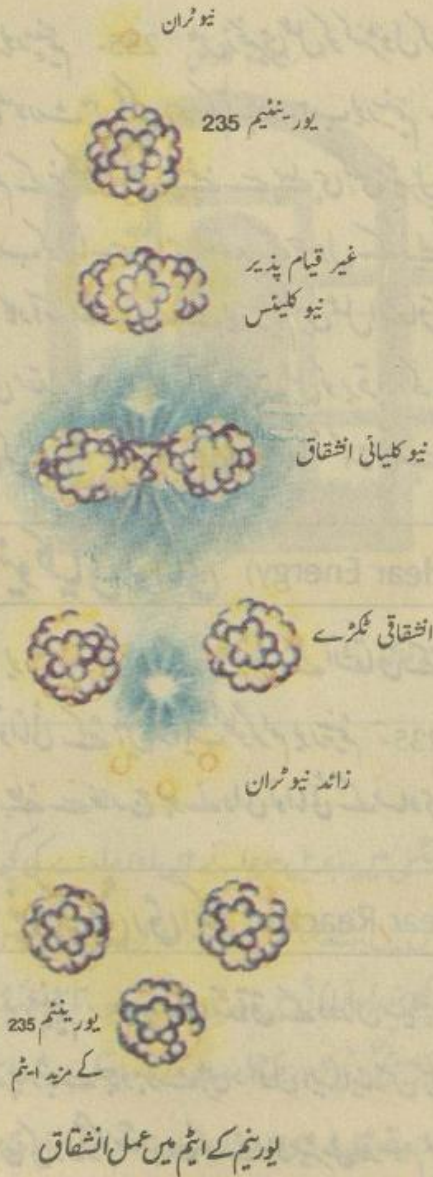
جدول 7.2 چند اہم آئیسوٹوپ اور ان کے استعمال

آئی سوٹوپ	استعمال
گولڈ _198	گہری گومڑی کے لیے (For deep tumor)
سوڈیم _ 24	دل کی بیماری کے لیے (For Heart diseases)
سٹرانیشم _ 88	ہڈیوں کی بیماری کے لیے (For Bones diseases)
آئیوڈین _131	تھائرائڈ گلینڈز کے لیے (For Thyroid gland)
آئرن _56	خون کے علاج کے لیے (For Blood treatment)

7.4 نیوکلیائی انشقاق (Nuclear Fission)

جب ایک سست رفتار نیوٹران یورینیم -235 کے نیوکلیئس میں داخل ہوتا ہے تو یورینیم ایٹم کا نیوکلیئس بٹ کر دو تقریباً برابر نیوکلیائی میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ کسی بھی بھاری نیوکلیئس کے ہلکے نیوکلیئس میں بٹنے کے اس عمل کو عملِ انشقاق کہتے ہیں۔ اس عمل میں تین نیوٹران خارج ہوتے ہیں، جن میں سے ہر ایک یورینیم کے دوسرے ایٹموں کے نیوکلیئس کو سلسلہ وار توڑتے ہوئے مزید نیوٹران خارج کرتا جاتا ہے۔ چونکہ یورینیم کے ایک مکعب سینٹی میٹر کے ٹکڑے میں کروڑوں ایٹم ہوتے ہیں۔ اس لیے ان تمام ایٹموں میں عمل انشقاق اتنی تیزی سے ہوتا ہے کہ یہ ایک مسلسل عمل لگتا ہے۔ اس مسلسل عمل کو زنجیری عمل (Chain Reaction) کہتے ہیں یہ زنجیری عمل شکل میں دکھایا گیا۔

یورینیم کا ایٹم بٹنے کے بعد دو نئے عناصر بیریم (Barium) _141 اور کرپٹان (Krypton) _92

میں تبدیل ہو جاتا ہے ۔ اس دوران تین نیوٹران بھی خارج ہوتے ہیں ۔

آپ آئن سٹائن کے مادہ اور توانائی کے مابین تساوی کے نظریے کو جانتے ہیں ۔ جب ایک یورینیم نیوکلیئس ٹوٹ کر بیریم اور کرپٹان نیوکلیئس میں تبدیل ہو جاتا ہے تو اس عمل کے دوران یورینیم کے نیوکلیئس کی کمیت اور بیریم اور کرپٹان کے نیوکلیائی کی مجموعی کمیت (بمع تین نیوٹران) میں فرق ہوتا ہے کمیت کا یہ فرق توانائی کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے ۔ یہ توانائی ذرات کی حرکی توانائی اور گیما شعاعوں کی توانائی پر مشتمل ہوتی ہے ۔ اس توانائی کو قابلِ استعمال بنانے کے لیے زنجیری عمل کو کنٹرول کرنا ضروری ہے ورنہ اس کے دوران پیدا ہونے والی بے پناہ توانائی اس جگہ موجود ہر چیز کو فنا کر دے گی ۔ یہی زنجیری عمل ایٹم بم کی بنیاد ہے ۔ ایٹم بم سے ہونے والی تباہی بھی زنجیری عمل کے دوران پیدا ہونے والی بے پناہ توانائی ہی کی وجہ سے ہوتی ہے اب سائنس دانوں نے زنجیری عمل کو کنٹرول کرنے میں کامیابی حاصل کر لی ہے ۔ اس کے نتیجے میں اس بے پناہ توانائی کو مفید کاموں کے لیے استعمال کیا جارہا ہے ۔

یورینیم کے ایٹم میں عمل انشقاق

7.4.1 کنٹرول شدہ زنجیری عمل (Controlled Chain-reaction)

یورینیم-235 کے ہر ایٹم کے انشقاق کے نتیجے میں اوسطاً نیوٹران خارج ہوتے ہیں ۔ یہ نیوٹران بہت زیادہ توانائی کے حامل ہونے کی وجہ سے بہت تیز رفتار ہو جاتے ہیں ۔ اگر راستے میں یہ کسی اور ایٹم کے نیوکلیئس سے نہ ٹکرائیں تو ضائع ہو جاتے ہیں ۔ عمل کو کنٹرول کرنے کے لیے ان نیوٹران کی رفتار کو سُست کرنا ضروری ہوتا ہے ۔ نیوٹران کو سُست کرنے کے لیے عموماً گریفائٹ (Graphite) استعمال کیا جاتا ہے ۔ اس کے علاوہ بھاری پانی (Heavy Water) بھی اس مقصد کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ۔ بھاری پانی کا مالیکیول ہائیڈروجن کے آئسوٹوپ ڈیوٹریئم سے بنا ہوتا ہے ۔ ایسی اشیا کو جو نیوٹران کی رفتار سُست کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے ، ماڈریٹر کہتے ہیں ۔ اسلام آباد کے نزدیک واقع انسٹیٹیوٹ

آف نیوکلیئر سائنس اور ٹیکنالوجی اور کراچی کے نیوکلیئر پاور پلانٹ میں ایک چھوٹا ری ایکٹر لگا ہوا ہے جس میں نیوٹران کی رفتار سست کرنے کے لیے بھاری پانی استعمال ہوتا ہے۔

یورینیئم -235 میں زنجیری عمل کو کنٹرول کرنے کے لیے یہ بھی ضروری ہے کہ حسب ضرورت اس عمل کو روکا جا سکے یہ صرف اسی صورت میں ممکن ہو سکتا ہے۔ جب یورینیئم -235 کے ایک ایٹم کے نیوکلیئس سے نکلنے والے نیوٹران کو یورینیئم کے دوسرے ایٹم کے نیوکلیئس میں پہنچنے سے پہلے ہی کسی میٹریل میں جذب کر لیا جائے۔ کیڈمیئم (Cadmium) ایسا عنصر ہے۔ جو نیوٹران کو جذب کر لیتا ہے۔ اس مقصد کے حصول کے لیے کیڈمیئم کی سلاخیں ماڈریٹر کے درمیان رکھی جاتی ہیں۔

کار آمد مقاصد کے لیے یورینیئم میں عمل انشقاق پیدا کرنے کے لیے اور اسے برقرار رکھنے کے لیے یہ بھی لازمی ہے۔ کہ یورینیئم کی اتنی مقدار ضرور موجود ہو جو زنجیری عمل کو برقرار رکھ سکے۔ یورینیئم کی وہ کم از کم مقدار جو زنجیری عمل کو برقرار رکھنے کے لیے لازمی ہے، فاصل کمیت (Critical Mass) کہلاتی ہے۔

7.4.2 نیوکلیائی توانائی (Nuclear Energy)

یورینیئم -235 کے نیوکلیئس کے انشقاق کے دوران مادے کی کچھ مقدار توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس توانائی کو نیوکلیائی توانائی کہتے ہیں۔ ایک کلوگرام یورینیئم -235 کے مکمل انشقاق پر خارج ہونے والی توانائی تقریباً 30 لاکھ کلوگرام کوئلے کے جلنے سے خارج ہونے والی توانائی کے مساوی ہوتی ہے۔

7.4.3 نیوکلیائی ری ایکٹر (Nuclear Reactor)

یورینیئم -235 کے انشقاق کے دوران پیدا ہونے والی توانائی کو نیوکلیائی ری ایکٹر میں کنٹرول کیا جاتا ہے۔ ایک نیوکلیائی ری ایکٹر کے چار بڑے جزو ہوتے ہیں۔ اول ایسا ایندھن جس میں عمل انشقاق ہو سکے۔ دوم عمل انشقاق میں خارج ہونے والے تیز رفتار نیوٹران کی رفتار کو سست کرنے والا میٹریل اور سوم عمل انشقاق سے پیدا ہونے والے نیوٹران کو جذب کرنے والا میٹریل جس سے حسب ضرورت عملِ انشقاق کو روکا جا سکے۔ چہارم ری ایکٹر میں پیدا ہونے والی توانائی کو جذب کرنے والا میٹریل جو توانائی کو کسی اور کار آمد شکل میں تبدیل کر سکے۔

نیوکلیائی ری ایکٹروں میں عام طور پر ایندھن کے طور پر یورینیئم دھات استعمال کی جاتی ہے۔ عملِ انشقاق میں پیدا ہونے والے نیوٹرانوں کو سست کرنے کے لیے بھاری پانی استعمال کیا جاتا ہے۔ اور عملِ انشقاق کو کنٹرول کرنے کے لیے کیڈمیئم کی سلاخیں استعمال کی جاتی ہیں۔ توانائی کو جذب کر کے ٹربائن تک منتقل کرنے کے لیے پانی استعمال ہوتا ہے۔

ایندھن سلاخوں کی شکل میں کور کے اندر اور ماڈریٹر کے درمیان ہوتا ہے۔ نیوٹران جذب کرنے والی سلاخیں ماڈریٹر کے درمیان اوپر نیچے حرکت کرتی ہے۔ توانائی جذب کرنے والا پانی پائپوں میں بہتا ہے جو کور کے گرد بنے ہوئے فولادی پریشر ویسل کے اندر تک گئی ہوئی ہوتی ہیں۔ اس پریشر ویسل کے گرداگرد کنکریٹ کا ایک بلاک بنا ہوتا ہے جو عمل انشقاق کے دوران پیدا ہونے

والی خطرناک تابکار شعاعوں کو باہر نہیں نکلنے دیتا ۔

ایک ایٹمی پاور ری ایکٹر کا خاکہ

7.5 فیوژن (Fusion)

عملِ انشقاق میں یورینیئم کے نیوکلیئس بٹ کر نسبتاً ہلکے عنصر کے نیوکلیئس میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور مادے کی کچھ مقدار توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے ۔ اس کے برعکس فیوژن (Fusion) کے عمل میں ہلکے عناصر مثلاً ہائیڈروجن کے نیوکلیئس مل کر نسبتاً بھاری عنصر مثلاً ہیلیئم کا نیوکلیئس بناتے ہیں ۔ اس عمل میں بھی مادے کی کچھ مقدار توانائی میں تبدیل ہوتی ہے ۔ تاہم ہائیڈروجن کے نیوکلیئس میں فیوژن کے عمل کو شروع کرنے کے لیے تقریباً دس ملین درجۂ سینٹی گریڈ کا درجۂ حرارت درکار ہوتا ہے ۔ اس درجۂ حرارت پر ہائیڈروجن کے چار نیوکلیئس باہم مل کر ہیلیئم کا ایک نیوکلیئس تشکیل دیتے ہیں ۔ اس دوران بے پناہ توانائی خارج ہوتی ہے ۔ اتنے اونچے درجۂ حرارت کو تجربہ گاہوں میں پیدا کرنا اور کچھ عرصہ کے لیے باقاعدہ طور پر برقرار رکھنا انتہائی دشوار کام ہے ۔ تاہم دنیا بھر کی تجربہ گاہوں میں اس سلسلہ میں مسلسل تحقیق کی جا رہی ہے ۔ اس جستجو میں کامیابی کے بعد توانائی کا مسئلہ ہمیشہ کے لیے ختم ہو جائے گا ۔ یہ توانائی سستی بھی ہوگی کیونکہ فیوژن عمل میں استعمال ہونے والا ایندھن دنیا میں سب سے زیادہ پائے جانے والے عنصر ہائیڈروجن کا ایک آئیسوٹوپ ڈیوٹریم ہے جو لامحدود مقدار میں ساری دنیا میں دستیاب ہے ۔

ستاروں میں بھی فیوژن کا عمل مسلسل ہوتا رہتا ہے کیونکہ ان کے مراکز میں اتنا زیادہ درجۂ حرارت قدرتی طور پر موجود ہوتا ہے ۔ اس عمل کے دوران خارج ہونے والی توانائی روشنی اور دیگر ریڈیائی لہروں کی شکل میں چاروں طرف پھیل جاتی ہے ۔ اس توانائی کا ایک بہت قلیل حصہ ہماری زمین پر پڑتا ہے اور براہِ راست یا بالواسطہ طور پر زندگی کو برقرار رکھتا ہے ۔

7.5.1 ہائیڈروجن بم (Hydrogen Bomb)

عملِ فیوژن کو کنٹرول کرنے میں ابھی کامیابی حاصل نہیں ہوئی ہے لیکن اس عمل کے دوران پیدا ہونے والی غیر کنٹرول شدہ توانائی کو ہائیڈروجن بم کے ذریعے حاصل کیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن بم کے کور میں ایٹم بم ہوتا ہے۔ ایٹم بم کی چاروں طرف کسی ہلکے عنصر مثلاً ٹریٹیئم کی تہ لگی ہوتی ہے۔ جب ایٹم بم پھٹتا ہے تو بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس حرارت کی وجہ سے کور کے اردگرد موجود ٹریٹیئم میں فیوژن کا عمل شروع ہوجاتا ہے۔ اس عمل کے دوران توانائی کی بے پناہ مقدار، حرارت اور ریڈیائی توانائی کی شکل میں خارج ہوتی ہے۔ اسی لیے ہائیڈروجن بم ایٹم بم سے بھی زیادہ تباہ کن ہوتا ہے۔

7.6 پاکستان کا نیوکلیائی توانائی کا پروگرام (Pakistan's Nuclear Programm)

ترقی پذیر ممالک میں پاکستان اِس لحاظ سے امتیازی مقام کا حامل ہے کہ اِس نے اپنے قیام کے دس سال بعد ہی نیوکلیائی توانائی کو پُرامن مقاصد کے لیے استعمال کرنے کا فیصلہ کر لیا تھا۔ اِس مقصد کے لیے 1955 میں پاکستان اٹیمی توانائی کمیشن کا قیام عمل میں آیا۔

1972 میں کینیڈا کے تعاون سے کراچی میں ایک بجلی گھر تعمیر کیا گیا۔ اِس بجلی گھر کی کل پیداواری صلاحیت 137 میگاواٹ ہے۔ اِس میں ایندھن کے طور پر افزودہ یورینیئم استعمال کی جاتی ہے۔ اور نیوٹران کو سُست کرنے کے لیے بھاری پانی استعمال کیا جاتا ہے۔

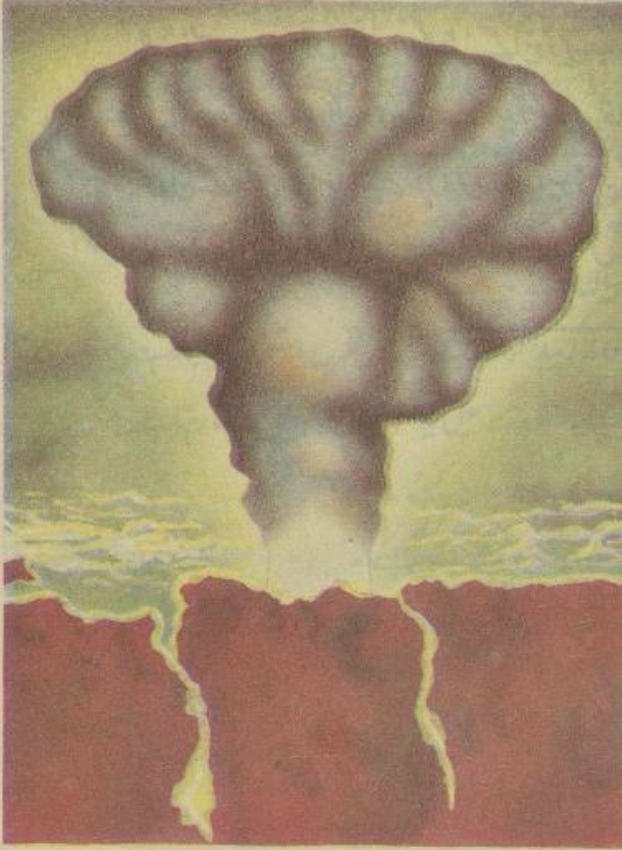
پاکستان کے سائنس دانوں نے پاکستان میں دستیاب یورینیئم کو ری ایکٹر میں استعمال کرنے کے لیے سلاخی شکل میں تبدیل کرنے میں بھی کامیابی حاصل کرلی ہے۔ کراچی کے اٹیمی بجلی گھر میں استعمال ہونے والا ایندھن پاکستان ہی میں تیار کیا جاتا ہے۔ چونکہ پاکستان میں تیل اور گیس کے ذخائر ملکی ضروریات پوری کرنے کے لیے ناکافی ہیں۔ اِس لیے پاکستان اٹیمی توانائی کمیشن نے اٹیمی توانائی سے بجلی پیدا کرنے کے لیے ایک طویل المیعاد منصوبہ تیار کیا ہے۔

توانائی کے علاوہ زراعت، طب، اور صنعت کے میدانوں میں اٹیمی ٹیکنالوجی کے استعمال کو فروغ دیا جا رہا ہے۔ فیصل آباد میں ایک اعلیٰ درجہ کا نیوکلیائی انسٹیٹیوٹ برائے زرعی تحقیق اور ٹنڈوجام میں اٹیمی توانائی کا زرعی تحقیقاتی مرکز قائم کیے گئے ہیں۔ اِن دو مراکز میں نیوکلیائی ٹیکنالوجی کے استعمال سے زرعی اجناس کی ایسی اقسام تیار کی گئی ہیں۔ جن کی پیداوار زیادہ ہے اور جو مختلف بیماریوں کا مقابلہ بہتر طور پر کرسکتی ہیں۔ فصلوں کی بیماریوں کا سراغ لگانے اور ان کے سدِّباب کے لیے بھی تحقیقی کام جاری ہے۔ خوراک کو طویل عرصے تک محفوظ رکھنے کے لیے نیوکلیائی شعاعوں کے استعمال کو پشاور کے نزدیک "خوراک و زراعت کا نیوکلیائی ادارہ" (NIFA) کے توسط سے متعارف کرایا گیا ہے۔

نیوکلیائی شعاعوں کا طب میں استعمال بھی اب پاکستان میں مقبول ہو رہا ہے۔ پاکستان اٹیمی توانائی کمیشن کے تحت نیوکلیائی طب کے نو مراکز اسلام آباد۔ پشاور۔ کراچی۔ ملتان۔ لاڑکانہ۔ جامشورو میں ایک ایک اور دو مراکز لاہور میں کام کر رہے ہیں عنقریب

تین اور مراکز فیصل آباد ۔ بہاولپور اور ایبٹ آباد میں کھولے جائیں گے ۔ ان مراکز میں شعاعوں کے ذریعے کینسر اور خون کے سرطان کے علاوہ دوسرے امراض کی تشخیص اور علاج کی سہولیات دستیاب ہیں ۔

پاکستان نے ایٹمی توانائی کے میدان میں خاطر خواہ کامیابیاں حاصل کی ہیں ۔ اور امید قوی ہے کہ ایٹمی توانائی کی معیشت میں اہم کردار ادا کریگی ۔

7.7 نیوکلیائی توانائی کے غیر مناسب استعمال (Abuses of Nuclear Energy)

نیوکلیائی توانائی کا سب سے بڑا نامناسب استعمال ایٹم بم اور ہائیڈروجن بم کے ذریعے تباہی کی شکل میں ہے ۔ ایٹم یا ہائیڈروجن بم پھٹنے کے ساتھ ہی نیوکلیائی انشقاق کا عمل تیزی سے شروع ہو جاتا ہے ۔ قیامت خیز دھماکہ ہوتا ہے اور فوراً بعد آگ کا ایک چھتری نما گولا ، جس میں تابکار ذرات کی بڑی مقدار شامل ہوتی ہے ۔ زمین سے ہزاروں فٹ اونچا اٹھتا ہے ۔ درجۂ حرارت اچانک کئی ملین ڈگری سینٹی گریڈ بڑھ جاتا ہے جس کے نتیجے میں کئی سو کلومیٹر قطر کے اندر موجود ہر چیز بھسم ہو جاتی ہے ۔

تابکار ذرات ہوا کی مدد سے دور دراز علاقوں میں پہنچ کر نیچے گرنا شروع ہو جاتے ہیں ۔ یہ تابکار ذرات تمام قسم کے جانداروں کے لیے سخت نقصان دہ ہوتے ہیں ۔ پودے انہیں جذب کر لیتے ہیں اور جاندار ان پودوں کو کھاتے ہیں ۔ ندی نالوں میں گرنے والے ذرات مچھلیوں کے جسم کے اندر پہنچ جاتے ہیں ۔ سانس لینے کے عمل میں بھی ہوا میں موجود یہ ذرات ہر جاندار کے اندر چلے جاتے ہیں ۔ اور سخت نقصان پہنچاتے ہیں ۔ اس کے علاوہ جس جسم کے اندر یہ داخل ہوتے ہیں اُس میں سے خطرناک شعاعیں نکلنا شروع ہو جاتی ہیں جو مزید جانداروں کو نقصان پہنچانے کا باعث بنتی ہیں ۔

7.8 نیوکلیائی توانائی کا پُر امن استعمال (Peaceful Uses of Nuclear Energy)

نیوکلیائی توانائی سے کئی قسم کے فائدے حاصل کیے جا رہے ہیں ۔ جن میں سے چند نیچے دیے جا رہے ہیں ۔

1- نیوکلیائی توانائی کا سب سے اہم فائدہ اس کے ذریعے بجلی پیدا کرنا ہے ۔ عمل انشقاق کے دوران بڑی مقدار میں توانائی پیدا ہوتی ہے ۔ ایسی توانائی کو پانی یا دیگر مائعات کی مدد سے ایک ہیٹ ایکسچینجر میں منتقل کیا جاتا ہے ۔ یہاں اس حرارت کی مدد سے پانی سے بھاپ بنائی جاتی ہے ۔ بھاپ سے ٹربائن چلتی ہے جو الیکٹرک جنریٹر کو چلا کر بجلی پیدا کرتی ہے ۔

2- نیوکلیائی توانائی سے بڑے بڑے جہاز اور آبدوزیں چلائی جارہی ہیں ۔جس سے تیل اور وقت میں کافی بچت ہورہی ہے

3- عام عناصر کو ری ایکٹر میں رکھ کر اِن کے ریڈیو آئیسوٹوپ بنائے جارہے ہیں ۔ یہ آئیسوٹوپ طب ، زراعت ، کیمیا ، صنعت اور بیالوجی وغیرہ کے تحقیقی کاموں میں بہت کارآمد ثابت ہوئے ہیں ۔

4- جسم کے کسی بیمار حِصّے کی نشان دہی کے لیے بھی آئیسوٹوپ استعمال کیے جاتے ہیں ۔ ان میں سے نکلنے والی شعاعیں گائیگر کاؤنٹر نامی آلے سے دریافت کی جاتی ہیں مثلاً جسم کے خلیوں کے لیے آئیوڈین بہت ضروری ہے ۔ یہ آئیوڈین تھائی رائڈ گلینڈز مہیا کرتے ہیں ۔جسے وہ خون سے جذب کرتے ہیں ۔ جتنی تیزی سے وہ یہ آئیوڈین جذب کریں گے ۔ اتنے ہی یہ گلینڈز صحت مند ہوں گے ۔ ان گلینڈز کے آئیوڈین جذب کرنے کی رفتار دیکھنے کے لیے مریض کو آئیوڈین کے ریڈیو آئیسوٹوپ کی ایک مناسب خوراک دی جاتی ہے ۔ یہ آئیوڈین تھائی رائڈ گلینڈز میں جمع ہونی شروع ہوجاتی ہے ۔ گائیگر کاؤنٹر کو مریض کی گردن کے پاس لگایا جاتا ہے اور اس سے آئیوڈین کے جمع ہونے کی رفتار نوٹ کی جاتی ہے ۔ اگر جذب کرنے کی رفتار تیز ہو تو تھائی رائڈ گلینڈز صحت مند ہوں گے ۔ اُس کے مطابق معالج مرض کی تشخیص کرتے ہیں ۔

سوالات

1- ایٹم کی اندرونی ساخت بیان کیجئے ؟

2- (الف) ایٹمی کمیت اور ایٹمی نمبر کی وضاحت کیجئے۔

(ب) آئیسوٹوپ کیا ہوتے ہیں ؟ مختصر بیان کیجئے۔

3- زراعت اور طب میں ریڈیو آئیسوٹوپ کا استعمال بیان کیجئے۔

(الف) قیام پذیر اور غیر قیام پذیر ایٹموں کا فرق مثالیں دے کر بیان کیجئے۔

(ب) تجربہ گاہوں میں بنائے گئے چند عناصر کے نام بتلایئے۔

4- نیوکلیائی شعاعوں کی کتنی قسمیں ہوتی ہیں ؟ ہر قسم کو مختصر طور پر بیان کیجئے۔

5- ایٹمی انشقاق کے عمل کو بیان کیجئے۔

6- ایٹمی انشقاق کے عمل کو توانائی پیدا کرنے کے لیے کس طرح استعمال کیا جاتا ہے ؟

7- فیوژن کا عمل کیسے ہوتا ہے۔ قدرت میں یہ عمل کہاں ظہور پذیر ہوتا رہتا ہے ؟

8- نیوکلیائی ری ایکٹروں کے اہم حصے بیان کیجئے۔

9- پاکستان کے ایٹمی توانائی کے پروگرام پر نوٹ لکھیئے۔

10- نیوکلیائی توانائی کے مناسب اور غیر مناسب استعمال پر نوٹ لکھیئے۔

جدید ٹیکنالوجی (Modern Technology)

آپ نے ابتدائی ابواب میں پڑھا ہے کہ کس طرح انسان نے اپنی زندگی کو برقرار رکھنے اور بہتر بنانے کے لیے اپنے مشاہدات اور تجربات سے فائدہ اٹھاتے ہوئے نئی ایجادات کی ہیں۔ آج بھی ہمارے دیہی علاقوں میں روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والی والی اشیاء اور سہولیات ماضیٔ رفتہ کے صناعوں اور کاریگروں کی کاوشوں کا ہی نتیجہ ہیں۔ کمہار کا چاک، لوہار کی بھٹی، جولاہے کا تکلہ، چرخہ اور کرگھا، کسان کا ہل اور رہٹ، پہیہ اور پہیہ دار گاڑیاں، چپوؤں سے چلنے والی کشتیاں، حکیموں کے آلات جراحی اور ادویات وغیرہ سب زمانۂ قدیم کے علم اور اس پر مبنی ٹیکنالوجیز پر مشتمل ہیں۔

اٹھارہویں صدی تک مختلف کاموں کے لیے ضروری توانائی انسانی و حیوانی عضلاتی طاقت کے ذریعے مہیا کی جاتی تھی یا لکڑی، خشک گوبر وغیرہ کو جلا کر حاصل کی جاتی تھی۔ لیکن اٹھارہویں صدی میں معدنی کوئلے اور انیسویں صدی میں تیل و گیس کے وسیع ذخائر کی دریافت نے توانائی کے جدید وسائل متعارف کروائے۔ ان وسائل کو استعمال کرتے ہوئے ایسی ایجادات سامنے آئی ہیں جن کی وجہ سے زرعی و صنعتی شعبہ میں انقلاب آگیا ہے۔ تیل اور گیس کو استعمال کر کے طاقت فراہم کرنے والا اندرونی احتراقی انجن (Internal Combustion Engine) ایسی ایجاد ہے جس نے تاریخِ انسانی میں پہلی بار ایک چھوٹا متحرک اور غیر جاندار طاقت فراہم کرنے والا ذریعہ مہیا کیا ہے۔ ان انجنوں کو کاروں، ٹریکٹروں، ہوائی جہازوں، کشتیوں، جہازوں، موٹر سائیکلوں، پمپوں، اور بجلی گھروں کے علاوہ ہزاروں جگہ استعمال کیا جاتا ہے۔

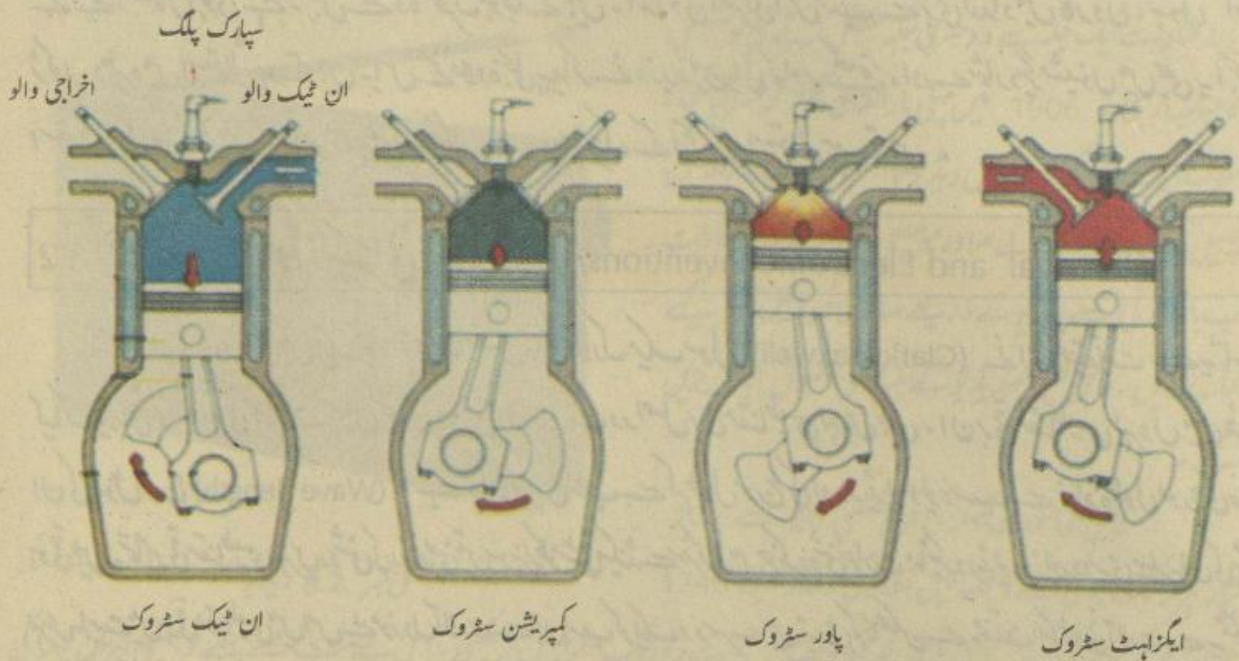
انیسویں صدی ہی کے آخری نصف میں بجلی کی وسیع پیمانے پر تیاری اور ترسیل نے گھریلو صنعتی استعمال کے لیے بیشمار ایجادات کو ممکن بنایا ہے۔ بجلی نہ صرف روشنی فراہم کرتی ہے بلکہ وہ گھروں اور کارخانوں میں ہزارہا مختلف قسم کی مشینوں کو بھی چلاتی ہے۔ اس سے صنعتی پیداوار میں اضافہ ہوتا ہے اور زرعی زمین کی آب پاشی میں مدد ملتی ہے۔

موجودہ صدی میں ہونے والی دریافتوں نے مواصلات کی دُنیا میں انقلاب برپا کر دیا ہے ۔ وائرلیس ٹیلی گرافی، ٹیلی فون، ریڈیو، ٹیلی ویژن، کمپیوٹر اور مواصلاتی سیاروں کے باہمی تال میل نے پوری دُنیا کو ایک ہی لڑی میں پرو دیا ہے ۔ اب پلک جھپکتے دنیا کے کسی کونے سے معلومات کی وصولی اور ترسیل ممکن ہوگئی ہے ۔

اِس باب میں ہم جدید ٹیکنالوجیز کے تحت تیار کی گئی چند ایسی مشینوں کا مختصر ذکر کریں گے جنھوں نے ہماری گھریلو، صنعتی اور زراعتی زندگی پر ناقابلِ تصور اثرات ڈالے ہیں ۔

8.1 اندرونی احتراقی انجن (Internal Combustion Engine)

حرارتی انجن (Heat Engines) حرارتی توانائی کو میکانکی توانائی میں تبدیل کرتے ہیں، جس سے مفید کام لیے جاتے ہیں۔ یہ انجن پٹرول اور ڈیزل سے چلتے ہیں ۔ ان انجنوں میں استعمال ہونے والا ایندھن انجن کے اندر ہی جلتا ہے، اس لیے انہیں اندرونی احتراقی انجن کہتے ہیں ایک اندرونی احتراقی انجن کے کام کرنے کا طریقہ نیچے بتایا جا رہا ہے ۔

پٹرول سے چلنے والے انجن میں کاربوریٹر نام کے ایک پرزے کی مدد سے پٹرول کے بخارات اور ہوا کی مناسب مقدار کا آمیزہ تیار کیا جاتا ہے ۔ کاربوریٹر سے پٹرول اور ہوا کا یہ آمیزہ انجن کے سلنڈر میں بھیجا جاتا ہے ۔

شکل نمبر 8.1 چار دورانیے والے اندرونی احتراقی انجن کے مختلف سٹروک

ہر سلنڈر میں ایک پسٹن ہوتا ہے جو سلنڈر میں اوپر کی طرف حرکت کرتے ہوئے پٹرول اور ہوا کے آمیزہ کو اوپر کی طرف دباتا ہے ۔ جب پسٹن سلنڈر کے اوپری حصے میں پہنچتا ہے تو سلنڈر کے اوپر کی طرف لگا ایک سپا

برقی شرارہ پیدا کرتا ہے ۔ جس سے پٹرول اور ہوا کے آمیزے میں آگ لگ جاتی ہے ۔ ایک دھماکے کے ساتھ سخت گرم گیسیں پیدا ہوتی ہیں ۔ یہ گیسیں پھیلتی ہیں اور ساتھ ہی پسٹن کو نیچے کی طرف دھکیلتی ہیں ۔ پسٹن کی اس نیچے کی طرف حرکت کے ساتھ ہی پسٹن سے ملحقہ شافٹ اور دوسری گراریاں بھی حرکت میں آجاتی ہیں ۔ نتیجتاً گاڑی حرکت میں آجاتی ہے ۔ گراریوں کو حرکت دینے کے بعد پسٹن دوبارہ سلنڈر میں اوپر کی طرف حرکت کرتا ہے ۔ اس حرکت کے دوران وہ ایک اخراجی والو (Exhaust Valve) سے گیسوں کو باہر نکال دیتا ہے ۔ پسٹن اس کے بعد دوبارہ نیچے کی طرف حرکت کرتا ہے ۔ اس دوران مزید پٹرول اور ہوا سلنڈر میں داخل ہو جاتے ہیں ۔

پسٹن ایک دورانیہ (Cycle) میں چار سٹروک لگاتا ہے ۔ پہلے سٹروک کو ان ٹیک سٹروک کہتے ہیں ۔ اس میں پٹرول اور ہوا کا آمیزہ انجن یا سلنڈر کے اندر داخل ہوتا ہے ۔ دوسرے سٹروک میں آمیزہ کو پسٹن اُوپر کی طرف دباتا ہے اس لیے اسے کمپریشن سٹروک کہتے ہیں ۔ تیسرے سٹروک کو پاور سٹروک کہتے ہیں ۔ اس میں سپارک پلگ کی مدد سے دبے ہوئے آمیزہ کے جلنے سے گیسیں بنتی ہیں ۔ جو پسٹن کو نیچے کی طرف دھکیلتی ہیں ، چوتھے سٹروک میں جلی ہوئی گیسیں باہر نکال دی جاتی ہیں ۔ اسے اگزاہنٹ سٹروک کہتے ہیں ۔ ایسے انجن کو چار سٹروک کا انجن (Four stroke engine) کہتے ہیں ۔ چاروں سٹروک شکل میں دکھائے گئے ہیں ۔

انجن میں جو توانائی پیدا ہوتی ہے اسے پسٹن سے ملحقہ دھروں (Shafts) اور گراریوں (Gears) کے ایک سلسلے کی مدد سے کارآمد حرکت میں تبدیل کیا جاتا ہے ۔ کاروں ، ٹرکوں ، بسوں اور حرکت کرنے والی گاڑیوں میں توانائی پہیوں کو گھمانے کے لیے استعمال ہوتی ہے ۔ جس سے وہ متحرک ہوجاتے ہیں ۔ اندرونی احتراقی انجن سب سے بڑی تعداد میں کاروں ، بسوں اور ٹرکوں وغیرہ میں استعمال ہوتے ہیں ۔ اس کے علاوہ بجلی پیدا کرنے ، زیر زمین پانی کو اوپر کھینچنے ، اور بے شمار دیگر مشینوں میں بھی یہ انجن استعمال کیے جاتے ہیں ۔ عام طور پر موٹر سائیکلوں میں دو سٹروک کے انجن بھی استعمال ہوتے ہیں ۔

8.2 الیکٹریکل اور الیکٹرانی ایجادات (Electrical and Electronic Inventions)

1864 میں ایک برطانوی سائنس دان کلارک میک سول (Clark Maxwell) نے اپنی تحقیقات سے یہ ثابت کیا کہ ریڈیائی توانائی کی مختلف قسمیں بشمول روشنی اور حرارت دراصل برقی مقناطیسی لہریں ہیں ۔ ان برقی مقناطیسی لہروں میں فرق ان کی طول موج (Wave length) کا ہے ۔ گیما لہریں سب سے کم طول موج کی اور ریڈیو ویوز سب سے زیادہ طول موج کی حامل ہوتی ہیں ۔ تمام برقی مقناطیسی لہریں روشنی کی رفتار یعنی تین سو ہزار کلومیٹر فی سیکنڈ سے سفر کرتی ہیں چونکہ روشنی حرارت ، مائیکرو ریڈیو ویوز اور دوسری پہلے بیان کی ہوئی لہریں ماہیت میں برقی مقناطیسی ہیں اس لیے موزوں آلات سے ان سب کو ایک دوسرے میں تبدیل کرنا ممکن ہے ۔ مختلف الیکٹرونی آلات سے یہ ممکن ہے کہ ایک کلو ہرٹز (1 KHz) سے لے کر سو بلین ہرٹز تک کی فریکوئنسی پیدا کی جاسکے ایک ہرٹز سے مراد ایک سائیکل فی سیکنڈ کی فریکوئنسی ہے ۔

طبیعات کے اصول بقائے توانائی کے مطابق توانائی کو نہ تو تباہ کیا جاسکتا ہے اور نہ ہی از سرِ نو پیدا کیا جاسکتا ہے ۔ توانائی صرف ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل ہوتی رہتی ہے ۔ اس اصول کی وجہ سے یہ ممکن ہوا ہے کہ آوازوں اور تصاویر کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک منتقل کیا جاسکے ۔ ٹیلی فون ، ریڈیو اور ٹیلی ویژن ایسی ایجادات ہیں ۔

جن میں سمعی وبصری توانائی کو برقی مقناطیسی لہروں کی توانائی میں تبدیل کر کے نشر کیا جاتا ہے اور پھر ان لہروں کو دوبارہ سمعی و بصری توانائی میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ ٹیلی فون میں آواز کو برقی رو میں تبدیل کر کے تاروں کی مدد سے دوسرے مقامات تک منتقل کیا جاتا ہے جہاں اسے دوبارہ آواز میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ ٹیلی ویژن اسٹیشن میں آواز اور تصویر دونوں کو برقی مقناطیسی لہروں میں تبدیل کر کے نشر کیا جاتا ہے۔ ٹیلی ویژن سیٹ میں انٹینا کے ذریعے وصول کر کے ان لہروں کو دوبارہ آواز اور تصویروں میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ سائنسی ترقی کی وجہ سے بغیر تار والے ٹیلیفون بھی عام استعمال میں ہیں۔

8.2.1 ریڈیو (Radio)

معلومات کی ایک سے دوسرے مقام تک ترسیل ہمیشہ ہی سے ایک مسئلہ رہا ہے۔ سو سال پہلے تک پیغام رسانی کا واحد ذریعہ خطوط ہی تھے جنہیں مختلف متحرک وسیلوں جیسے گھوڑوں، کشتیوں، دخانی جہازوں وغیرہ کے توسط سے ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچایا جاتا تھا۔ لیکن یہ ایک سست رفتار طریقہ تھا۔ انیسویں صدی کے آخری نصف میں برقی مقناطیسی لہروں کی دریافت نے یہ امکان پیدا کر دیا کہ آواز اور تصویر کو روشنی کی رفتار سے ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کیا جا سکے۔ اس ضمن میں پہلی کامیابی وائرلیس ٹیلی گرافی تھی جس کے ذریعے پیغامات کو دور دراز مقامات تک تار کی مدد کے بغیر پہنچایا جا سکتا تھا۔ دوسری کامیابی اس وقت حاصل ہوئی جب آواز کی لہروں کو برقی مقناطیسی لہروں کی مدد سے روشنی کی رفتار سے ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے کی کوشش کامیاب رہی۔ 1906 میں پہلی بار انسانی آواز کو نشر کیا گیا۔ سو سال سے بھی کم عرصے میں ریڈیو کا استعمال سارے عالم میں پھیل گیا ہے۔ خبروں کے علاوہ موسیقی، ڈرامے اور اشتہارات اب باقاعدگی سے ریڈیو کے ذریعے ساری دُنیا میں نشر کیے جاتے ہیں۔ ذیل میں ہم ریڈیو کے بنیادی اصول بیان کریں گے۔

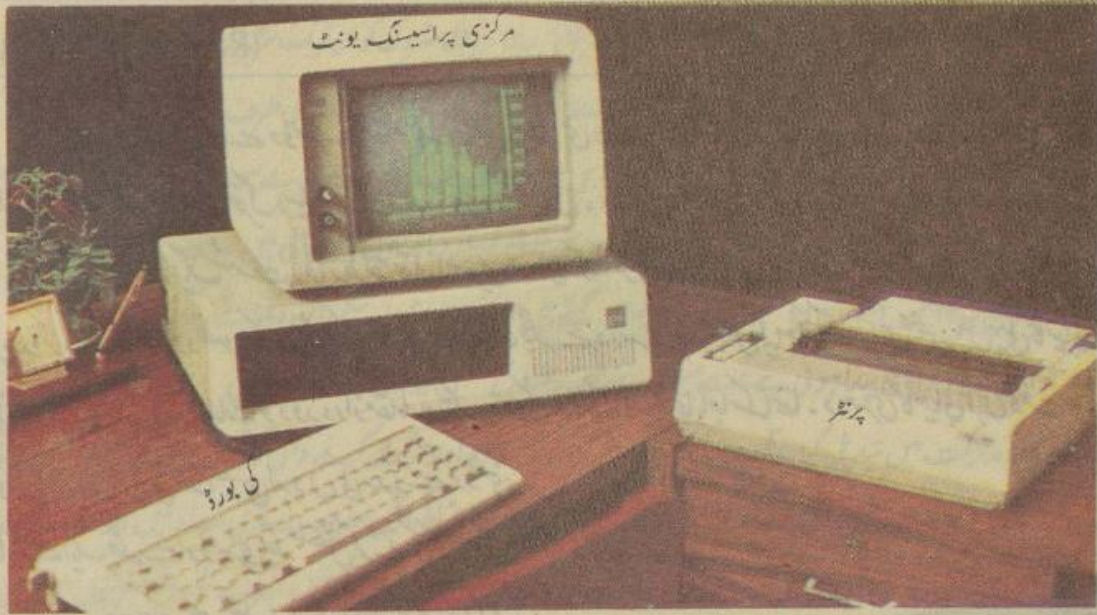
شکل نمبر 8.2 ریڈیو

قابلِ سماعت آواز کی فریکوئنسی 20 سے 20 ہزار ہرٹز تک ہوتی ہے۔ فضا میں آواز کی رفتار صرف 1246 کلومیٹر فی گھنٹہ ہوتی ہے۔ اس کے لیے آواز فضا میں بہت دور تک سفر نہیں کر سکتی، اس لیے سب سے پہلے تو ایسی لہریں پیدا کی جاتی ہیں جو روشنی کی رفتار سے سفر کر سکیں ان لہروں کو کیریئر ویوز (Carrier Waves) کہتے ہیں۔ پھر ان برقی مقناطیسی لہروں پر آواز کی لہروں کو منطبق کیا جاتا ہے۔ ایسی صورت میں ان برقی مقناطیسی لہروں کو روشنی کی رفتار سے فضا میں منتشر ہونے والی برقی مقناطیسی لہروں کی فریکوئنسیوں کا اتار چڑھاؤ، آواز کی لہروں کے اتار چڑھاؤ کے مطابق ہو جاتا ہے۔

جب یہ لہریں ریڈیو کے انٹینا (Antenna) سے ٹکراتی ہیں۔ تو ریڈیو میں موجود برقی آلات ان لہروں کو دوبارہ

آواز میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ اس طرح ہم ہزاروں کلومیٹر دور کسی جگہ سے نشر ہونے والی آواز سن لیتے ہیں۔

8.2.2 کمپیوٹر (Computer)

کمپیوٹر ایک ایسی ایجاد ہے جو پیچیدہ مسائل کو دی ہوئی ہدایات کے مطابق بڑی تیزی سے حل کر سکتی ہے۔ کمپیوٹر کو دی جانے والی ہدایات کو "پروگرام" (Programme) کہتے ہیں۔

شکل نمبر 8.3 کمپیوٹر

کمپیوٹر میں چار بنیادی یونٹ ہوتے ہیں۔ ان میں ان پُٹ یونٹ (Input unit) ، کنٹرول یونٹ (Control unit) ، یادداشتی یونٹ (Memory unit) اور آوٹ پٹ یونٹ (Out put unit) شامل ہیں۔

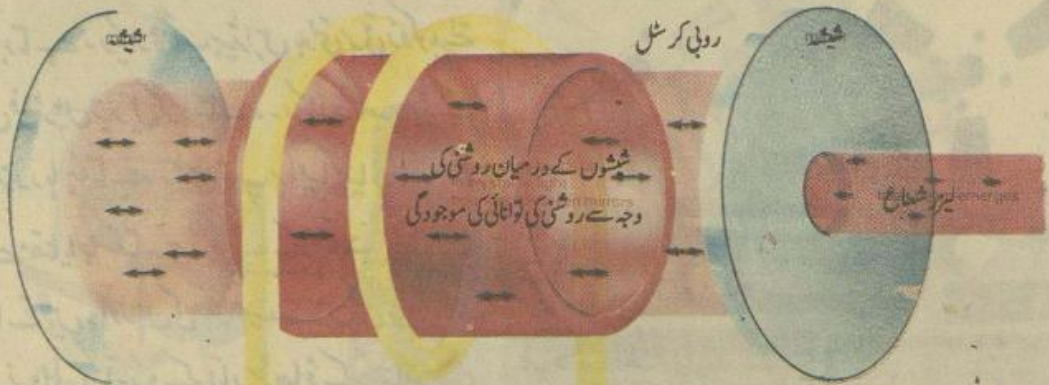
کسی دیے ہوئے مسئلہ کو حل کرنے کے لیے کمپیوٹر میں اعداد و شمار (Data) اور ہدایات ایک ان پٹ یونٹ کے ذریعے داخل کیے جاتے ہیں۔ مثلاً کسی شے کی قیمت، طالب علم کا نام، امتحان کے نمبر وغیرہ۔ بہت سے کمپیوٹروں میں ان پٹ یونٹ عام ٹائپ رائٹر کا ایک کی بورڈ (Keyboard) ہوتا ہے جس کے ذریعے اعداد و شمار داخل کیے جاتے ہیں ہر "کی" کو دبانے سے کوئی ایک عدد یا منفی یا مثبت علامت کمپیوٹر میں داخل ہو جاتے ہیں۔ کمپیوٹروں میں معلومات داخل کرنے کے لیے اور معروف طریقے بھی ہیں۔ مثال کے طور پر سوراخ زدہ کارڈ (Punched Cards) یا مقناطیسی ٹیپ۔ (Magnetic tape)

کمپیوٹر میں داخل شدہ معلومات ایک پروسیسر (Processor) میں داخل ہوتی ہیں۔ اس حصے میں کنٹرول یونٹ (Control unit) اور حساب/منطق یونٹ (Arithmetic/Logic unit) واقع ہوتے ہیں۔ کنٹرول یونٹ پروگرام میں دی ہوئی ہدایات پر عمل کرتا ہے اور دی ہوئی معلومات کو استعمال کرتے ہوئے حساب/منطق یونٹ کو ضروری تحسیب (Calculation) کی ہدایت دیتا ہے۔

اعداد وشمار اور معلومات بشمول مسئلہ کے حل کے لیے ضروری ہدایات کمپیوٹر کے یادداشتی حصے میں ہوتی ہیں۔ کنٹرول یونٹ کمپیوٹر کا اعصابی مرکز (Nerve Centre) ہوتا ہے۔ یہ پورے نظام میں معلومات اور ہدایات کی آمد و رفت کو کنٹرول کرتا ہے۔ کمپیوٹر میں ہونے والے عمل کو آؤٹ پٹ یونٹ کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔ آؤٹ پٹ یونٹ کی ایک قسم ٹیلی وژن سیٹ کی طرح ہوتی ہے۔ اس کی سکرین پر سارا عمل دیکھا جاسکتا ہے۔ اس کے علاوہ نتائج کو کمپیوٹر کے ساتھ منسلک خودکار پرنٹر (Printer) کے ذریعے کاغذ پر چھاپا بھی جاسکتا ہے۔

کمپیوٹر عموماً معلومات کی بہت بڑی تعداد ذخیرہ کرتے ہیں۔ جسے بعد میں حسب ضرورت استعمال کیا جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر کمپیوٹر کی یادداشت میں استعمال شدہ بجلی کے بل تیار کرنے کے لیے صارفین کے نام اور پتے پہلے ہی سے موجود ہوتے ہیں۔ جب بل تیار کرنا مقصود ہوتا ہے تو ذخیرہ شدہ نام اور پتوں کے آگے مطلوبہ رقم شامل کر دی جاتی ہے۔ ذخیرہ کرنے کے لیے مختلف طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ٹیپ ریکارڈر میں استعمال ہونے والی ٹیپ کی طرح مقناطیسی ٹیپ پر بھی معلومات اور ہدایات جمع کی جاتی ہیں۔ بعض کمپیوٹروں میں مقناطیسی ڈسک (Magnetic Disc) بھی استعمال ہوتی ہیں۔ مقناطیسی ٹیپوں اور ڈسکوں پر ذخیرہ شدہ معلومات کو حسب ضرورت کمپیوٹر میں داخل کیا جاتا ہے۔

8.2.3 لیزر (Laser)

لیزر روشنی کی ایک نہایت طاقتور اور بہت زیادہ مرتکز (Highly Concentrated) شعاع ہوتی ہے۔ لیزر کی شعاع میں لہروں کی فریکوئنسی (Frequency) یا رنگ صرف ایک ہی ہوتا ہے۔ اس کے مقابلے میں سورج اور بلب کی روشنی کی شعاعیں بہت سی مختلف فریکوئینسیوں کی لہروں کا مجموعہ ہوتی ہیں۔ لیزر کی شعاعیں یک سمتی ہوتی ہیں جس کی وجہ سے وہ لمبے فاصلے تک بغیر منتشر ہوئے پہنچ جاتی ہیں۔

شکل نمبر 8.4 لیزر

لیزر شعاعیں بہت سے کاموں میں استعمال کی جاتی ہیں۔ جن میں سے چند ایک نیچے درج کیے جارہے ہیں۔

1- آنکھوں کے ریٹنا کی سرجری میں لیزر شعاعیں استعمال ہوتی ہیں۔
2- بہت باریک لیزر جسم کی بیماریافتوں کو ختم کرنے میں استعمال ہوتی ہیں۔
3- دھاتی پلیٹوں کو کاٹنے اور جوڑنے کے لیے بھی لیزر استعمال کیے جاتے ہیں۔
4- سالڈ سٹیٹ لیزر (Solid State Laser) جو ٹھوس کرسٹل پر مشتمل ہوتے ہیں، آج کل ریکارڈ پلیئر (Record – Players) میں استعمال ہو رہے ہیں۔ اس کے علاوہ اس قسم کے لیزر شیشے کی نفیس تاروں (Optical fibre) کے ذریعے ٹیلی فونی پیغامات کے ساتھ ساتھ تصویر کی ترسیل کے لیے بھی استعمال ہو رہے ہیں۔
5- لیزر ٹینکوں، میزائیلوں اور بمبار طیاروں میں دشمن کے جہازوں کی رفتار اور فاصلہ ماپنے اور صحیح صحیح نشانے لگانے کے لیے بھی استعمال ہوتے ہیں۔

حالیہ دور میں لیزر کا استعمال مختلف میدانوں میں بہت تیزی سے بڑھ رہا ہے۔ ایک طرف بہت ہی چھوٹی طاقت کے لیزر ہیں۔ جو مختلف الیکٹریکل اور الیکٹرونک مشینوں میں استعمال کیے جاتے ہیں تو دوسری طرف انتہائی طاقت ور لیزر ہیں جن سے یورینیم کی افزودگی اور فیوژن (Fusion) عمل شروع کرنے کے لیے انتہائی زیادہ درجہ حرارت پیدا کرنے کا کام لیا جا رہا ہے۔

8.2.4 ٹیپ ریکارڈر (Tape –Recorder)

گراموفون کے ریکارڈ تیار کرنا کافی پیچیدہ کام ہوتا ہے۔ جو صرف کارخانوں میں ماہرین ہی کرتے ہیں۔ لیکن ٹیپ ریکارڈر کی ایجاد سے آواز کو محفوظ کرنے کا کام آسان ہو گیا ہے۔ آجکل ہر ٹیپ ریکارڈر کا مالک اپنی یا اپنی پسند کی آواز آسانی سے محفوظ کر سکتا ہے۔ جس شخص کی آواز بھرنی ہو وہ ایک مائیکروفون کے سامنے بولتا یا گاتا ہے۔ اس کی آواز سے ہوا میں پیدا ہونے والی موجوں کو مائیکروفون برقی رو کے اُتار چڑھاؤ میں تبدیل کر دیتا ہے۔ برقی رُو کے اُتار چڑھاؤ کو ایک ایمپلیفائر (Amplifier) کی مدد سے کئی گنا بڑا کیا جاتا ہے۔ اس بدلتی ہوئی برقی رُو کو ریکارڈنگ ہیڈ (Recording Head) میں سے گزارا جاتا ہے۔ جو دراصل ایک برقی مقناطیس ہوتا ہے۔ ریکارڈنگ ہیڈ اس بدلتی برقی رُو کو بدلتے ہوئے مقناطیسی فیلڈ میں تبدیل کر دیتا ہے۔ ریکارڈنگ ہیڈ کے سامنے ٹیپ گزر رہا ہوتا ہے۔ اس ٹیپ پر ایسا کیمیائی مادہ لگا ہوتا ہے۔ جسے مقناطیا جا سکتا ہے۔ ٹیپ کے مختلف حصے مقناطیس بن جاتے ہیں۔ اور ان کی مقناطیست میں کمی بیشی ریکارڈنگ ہیڈ سے گزرنے والی برقی رُو کے اتار چڑھاؤ کے مشابہ ہوتی ہے۔

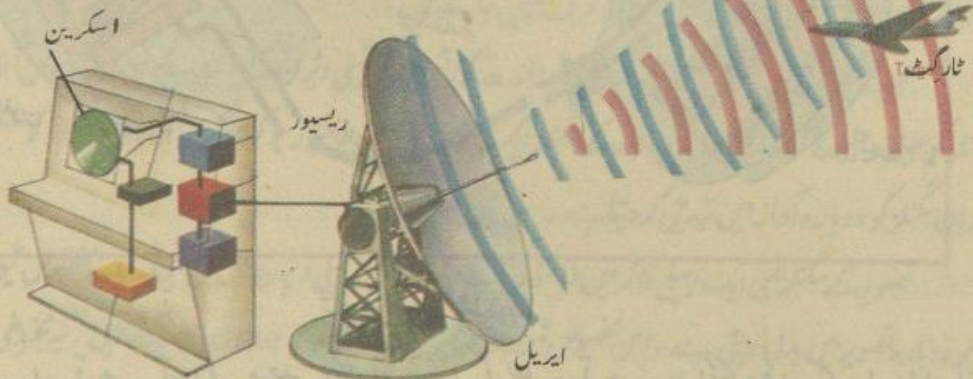
شکل نمبر 8.5 ٹیپ ریکارڈ

اس ٹیپ سے دوبارہ آواز پیدا کرنے کے لیے اسے

پلے بیک ہیڈ (Play Back Head) کے سامنے سے گزارا جاتا ہے ۔ یہ پلے بیک ہیڈ بھی ایک برقی مقناطیس ہوتا ہے ۔ جب ٹیپ اس کے سامنے سے گزرتا ہے ۔ تو پلے بیک ہیڈ میں بدلتی ہوئی برقی رو پیدا ہو جاتی ہے ۔ اس بدلتی ہوئی برقی رو کو ایک ایمپلیفائر کے ذریعے بڑا کیا جاتا ہے ۔ اور پھر ایک سپیکر سے اس بدلتی ہوئی برقی رَو کو آواز کی موجوں میں تبدیل کیا جاتا ہے ۔ لاؤڈ سپیکر سے پیدا ہونے والی آواز بالکل اس آواز جیسی ہوتی ہے ۔ جو آواز بھرتے وقت مائیکروفون کے سامنے پیدا کی گئی تھی ۔

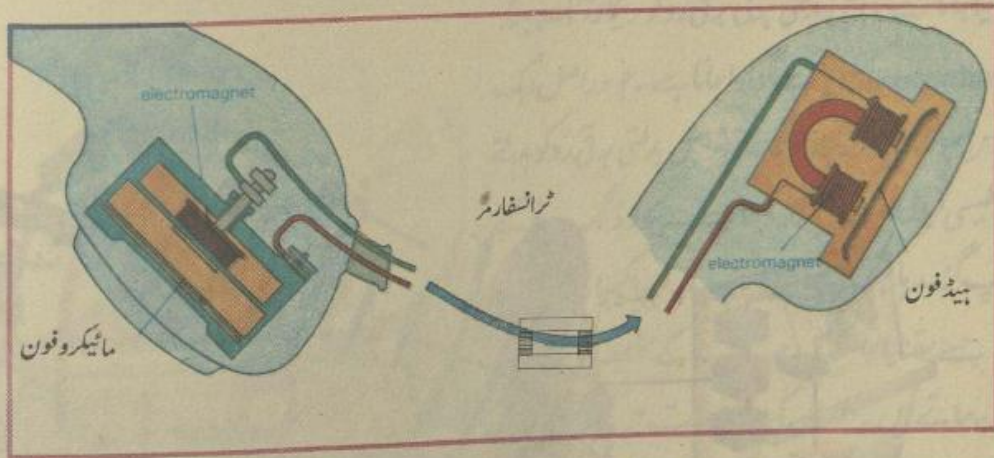
8.2.5 راڈار (Radar)

راڈار دوسری جنگِ عظیم کے دوران ایجاد ہوا تھا ۔ ایک ملک کی ائرفورس کو دشمن کے ہوائی حملوں سے بچانے میں راڈار کا بہت بڑا ہاتھ ہوتا ہے ۔ جنگ کے دوران راڈار کی مدد سے دشمن کے ہوائی جہازوں کا دُور سے پتا لگایا جاسکتا ہے ۔ زمانۂ امن میں راڈار ہوائی جہازوں کو دُھند میں یا رات کے وقت ہوائی اڈے پر اُترنے میں مدد دیتا ہے ۔ آج کل ہر بحری جہاز میں بھی راڈار لگا ہوتا ہے ۔ اس کی مدد سے جہاز کا کپتان دُور دُور تک اپنے گرد و پیش کی چیزوں سے باخبر رہتا ہے ۔

راڈار کا اصول بہت آسان ہے ۔ اس میں شارٹ ویو ٹرانسمٹر ہوتا ہے ۔ جس سے نکلنے والی برقی مقناطیسی موجوں کو اس کے مقعر (Concave) انٹینا کی مدد کسی بھی خاص سمت میں بھیجا جاسکتا ہے ۔ جب یہ موجیں کسی جسم سے ٹکراتی ہیں تو منعکس ہوکر واپس اسی انٹینا پر لوٹ آتی ہے ۔ راڈار میں ایسے آلات لگے ہوتے ہیں ۔ جن کی مدد سے ان موجوں کے خارج ہونے اور واپس آنے کا درمیانی وقفہ صحیح صحیح معلوم کیا جاسکتا ہے ۔ برقی مقناطیسی موجوں کی رفتار پہلے سے ہی معلوم ہوتی ہے ۔ ان موجوں کی رفتار اور خارج ہونے سے واپس آنے تک کا وقفہ معلوم ہونے سے پتا لگایا جاسکتا ہے کہ وہ جسم راڈار سے کتنی دور ہے ۔ فاصلہ معلوم کرنے کے علاوہ راڈار سے اس جسم کی سمت کا اور رفتار کا بھی اندازہ کیا جاسکتا ہے ۔ راڈار کا مقعر انٹینا برقی مقناطیسی موجوں کو خارج کرتے ہوئے گھمایا جاتا ہے ۔ جس سمت میں منعکس موجوں کی شدت سب سے زیادہ ہوتی ہے ۔ اُس سمت میں وہ جسم موجود ہوتا ہے ۔

شکل نمبر 8.6 راڈار

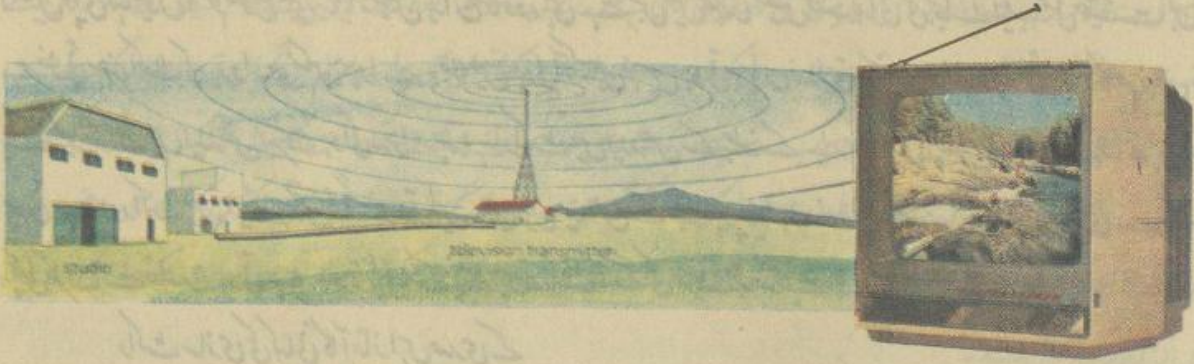
8.26 ٹیلیفون (Telephone)

ٹیلیفون برقی آلات کا ایک ایسا نظام ہے۔ جس کی مدد سے آواز ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچائی جا سکتی ہے۔ اِس نظام کے دو حصّے مائیکروفون (Microphone) اور ہیڈ فون (Head phone) بہت اہم ہوتے ہیں۔ مائیکروفون میں دو پلیٹوں کے درمیان کاربن کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک پلیٹ گول دھاتی پتری سے جڑی ہوتی ہے۔ اِس پتری کو ڈایافرام کہتے ہیں۔ یہ ڈایافرام ربڑ کے دو چھلّوں کے درمیان واقع ہوتا ہے۔ کاربن کے ٹکڑوں کی یہ خاصیت ہوتی ہے کہ اِن پر دباؤ کم و بیش کرنے سے ان کی برقی مزاحمت بدلتی رہتی ہے۔ ہیڈ فون میں ایک مقناطیس ہوتا ہے جس کے قطبوں کے گرد کوائل لپٹے ہوتے ہیں۔ ان قطبوں کے سامنے ایک ڈایافرام واقع ہوتا ہے۔ جب ہیڈ فون کے مقناطیس کی کوائلوں سے گزرتی ہوئی برقی رَو زیادہ کی جاتی ہے، تو مقناطیس کی مقناطیست زیادہ ہو جاتی ہے اور ڈایافرام اندر کی طرف کھنچ جاتا ہے اور جب برقی رَو کم ہوتی ہے تو اِسکی مقناطیسیت کم ہو جاتی ہے اور ڈایافرام باہر کی طرف ہو جاتا ہے۔

جب کوئی آدمی مائیکروفون کے سامنے بولتا ہے۔ تو اس کی آواز سے ہوا میں پیدا ہونے والی موجیں ڈایافرام سے ٹکرا کر اِس میں ارتعاش پیدا کرتی ہیں ڈایافرام کی ارتعاشی حرکت سے پلیٹوں کے درمیان کاربن کے ٹکڑوں پر دباؤ کم و بیش ہوتا ہے جس سے ان کی مزاحمت کم و بیش ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے مقناطیس کی مقناطیست کم و بیش ہوتی رہتی ہے۔ مقناطیسیت میں ردّ و بدل سے ڈایافرام آگے پیچھے حرکت کرتا رہتا ہے۔ ڈایافرام کے ارتعاش سے ہوا

شکل نمبر 8.7 ٹیلیفون

میں آواز کی موجیں پیدا ہوتی ہیں۔ آواز کی یہ موجیں بالکل ان موجوں کی نقل ہوتی ہیں۔ جو مائیکروفون کے سامنے بولنے سے پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ اِس طریقہ سے آواز ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچائی جا سکتی ہے۔

8.2.7 ٹیلیویژن (Television)

ٹیلیویژن کے ذریعے آواز اور تصویر بیک وقت ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچائی جاتی ہیں ۔
جب کسی منظر کو ٹیلی وژن پر پیش کرنا ہوتا ہے تو ٹیلی وژن کیمرے کا عدسہ اُس کی طرف کر دیا جاتا ہے ۔ اُس منظر کا عکس کیمرے کے اندر بنتا ہے اس کیمرے کے اندر ایک فوٹو کنڈکٹو (Photo conductive) ٹیوب لگی ہوتی ہے ۔ ٹیوب کے اندر ایک حساس پلیٹ لگی ہوتی

شکل نمبر 8.8 تصویر کی ٹیلی ویژن کی سکرین پر منتقلی

ہے اور کیمرے کے اندر بننے والا عکس اسی پلیٹ پر بنتا ہے ۔ فوٹو کنڈکٹو ٹیوب اس منظر کے حصوں کی تقطیع کر کے اسے برقی پلسز (Electric pulses) میں تبدیل کر دیتی ہے ۔ ٹیلی وژن اسٹیشن پر لگے ہوئے دیگر آلات ان پلسز کو وولٹیج پلسز (Voltage pulses) میں بدل دیتے ہیں ۔ وولٹیج پلسز کو ویڈیو سگنلز (Video Signals) بھی کہتے ہیں ۔ ان ویڈیو سگنلز کو ایمپلی فائر (Amplifier) میں طاقتور بنا لیا جاتا ہے ۔

تصویر کے ویڈیو سگنلز بنانے کے ساتھ ساتھ آواز کے سگنلز معمول کے مطابق تیار کیے جاتے ہیں ۔ انھیں بھی ایمپلی فائر میں طاقتور بنایا جاتا ہے ۔ آواز کے ان سگنلز کو آڈیو سگنلز (Audio-signals) کہتے ہیں ۔

آڈیو اور ویڈیو سگنلز کو ٹرانسمٹر کی کیریئر لہروں کے ساتھ ملا کر اینٹینا کے ذریعے فضا میں چھوڑ دیا جاتا ہے ۔ یہ سگنلز برقی مقناطیسی موجوں کی شکل میں فضا میں چاروں طرف پھیل جاتے ہیں ۔

جب یہ برقی مقناطیسی موجیں گھریلو اینٹینا سے ٹکراتی ہیں تو ٹیلی وژن کے اندر لگے ہوئے مخصوص آلات آواز اور تصویر کے سگنلز کو علیحدہ علیحدہ کر دیتے ہیں ۔ آواز کے سگنلز ایک ایمپلی فائر میں طاقتور ہو کر سپیکر (Speaker) کو منتقل ہو جاتے ہیں ۔ یہ سپیکر ان سگنلز کو دوبارہ آواز میں تبدیل کر دیتا ہے ۔

تصویر کے سگنلز بھی ایک ایمپلی فائر میں طاقتور بنائے جاتے ہیں تو ٹیلی وژن میں لگی ہوئی ایک مخصوص ٹیوب ان طاقتور ویڈیو سگنلز کو دوبارہ تصویر میں بدل دیتی ہے ۔ اِس مخصوص ٹیوب کو پکچر ٹیوب (Picture Tube) کہتے ہیں ۔ یہ مخروطی شکل کی ٹیوب ہوتی ہے جس کی ایک سطح بالکل چپٹی ہوتی ہے ۔ اِس چپٹی سطح پر ایک حساس مادہ لگا ہوتا ہے ۔ جب الیکٹران اِس مادہ سے ٹکراتے ہیں تو یہ روشن ہو جاتا ہے ۔ یہی چپٹی سطح ٹیلی وژن کی سکرین کہلاتی ہے ۔

یہ وِیڈیوسگنلز سے الیکٹران کو حرکت میں لا کر انہیں ٹیلی وژن سکرین پر پھینکتی ہے یہ بیم سکرین پر ایک روشن نقطہ بناتی ہے اسی طرح کے بے شمار نقاط مل کر تصویر بناتی ہے۔

8.3 خلائی چھان بین (Space Exploration)

دُوسری دنیاؤں میں جانے کا تصور کوئی نیا نہیں ہے۔ زمانہ قدیم سے لوگ اس کا تصور کرتے رہے ہیں اور بعض نے انہیں اپنی کہانیوں کا موضوع بھی بنایا۔ لیکن یہ آج کا دور ہی ہے جس میں خلائی تحقیق قصہ کہانی کی بجائے ایک عملی حقیقت بن گئی ہے خلائی سفر راکٹ کی بدولت ممکن ہوا ہے۔ خلا میں ہوا یا آکسیجن نہیں ہوتی وہاں روایتی انجنوں والے ہوائی جہاز کام نہیں دے سکتے کیونکہ ان میں ایندھن صرف ہوا کی مدد سے جلتا ہے راکٹ میں ایندھن کے جلنے کے لیے ضروری آکسیجن ایندھن کے ساتھ ہی موجود ہوتی ہے۔ راکٹ میں ایسے انجن لگے ہوتے ہیں۔ جن میں ایندھن کے جلنے پر پیدا ہونے والی گیس نہایت تیز رفتاری سے راکٹ پچھلی طرف سے خارج ہوتی ہے۔ ردِ عمل کے نتیجے میں راکٹ آگے کی طرف بڑھتا ہے۔

راکٹ سازی کی کہانی کا آغاز اس صدی کے شروع میں ہوا اور اس میں کچھ پیش رفت دوسری جنگ عظیم کے دوران V _ سلسلہ کے جرمن راکٹوں کی صورت میں ہوئی۔ پُرامن استعمال کے لیے روس نے 4 اکتوبر 1957 کو راکٹ کے ذریعے پہلا مصنوعی سیارہ سپٹنک اوّل (Sputnik _ I) چھوڑ کر حقیقی خلائی دور کا آغاز کر دیا۔ چاند کی طرف جانے والا پہلا راکٹ بھی روس کا ہی تھا اور مصنوعی سیارے میں بیٹھ کر زمین کے گرد چکر لگانے والا پہلا انسان بھی روسی ہی تھا۔ تاہم چاند کی سطح پر اترنے والے پہلے دو انسان امریکی تھے۔ وہ جولائی 1969 کو چاند پر اترے اور اس پر چہل قدمی کی۔

شکل نمبر 8.9

خلائی دور نے نوعِ انسانی کی ترقی کے لیے نئی راہیں کھول دی ہیں۔ ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے پہلے سیارے ایکسپلورر اوّل (Explorer _ I) سے تحقیق کی مزید راہیں کھل گئیں۔ اس سیارے نے زمین کے گرد شعاعوں کے منطقوں (Radiation Zones) کے متعلق مفید معلومات فراہم کیں۔ ان سیاروں کی مدد سے زمین کی تفصیلی تصاویر کے علاوہ معدنیات اور زیرِ زمین پانی کے ذخائر کے متعلق معلومات بھی حاصل کی گئی ہیں۔ ان سیاروں کو بہتر مواصلاتی مقصد کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ پہلا فعال ٹیلی وژن ریلے سٹیشن ٹیل سٹار (Telstar) 1962 میں چھوڑا گیا۔

بہت سے راکٹ دوسرے سیاروں پر بھی بھیجے گئے ہیں۔ اُنھوں نے بہت قیمتی معلومات مہیا کی ہیں فضاء کی کھوج کرنے والے سیاروں نے جب زہرہ (Venus) کا رُخ کیا تو انہوں نے وہاں وہ معلومات بھیجیں جو زہرہ کے متعلق پہلی قیاس آرائیوں سے بہت مختلف تھیں۔ ان اطلاعات سے معلوم ہوتا ہے کہ زہرہ کے کرّہ ہوائی کا دباؤ زمین کے کرۂ ہوائی کے دباؤ سے تقریباً 90 گنا ہے۔ جبکہ اس کا ٹمپریچر تقریباً 485 درجے سینٹی گریڈ ہے۔ زہرہ کی سطح کے قریب ہوا کی رفتار بہت کم ہے اور جوں جوں اوپر جائیں یہ رفتار بڑھتی جاتی ہے۔ زہرہ کی سطح پر بھیجے گئے کیمروں کی تصاویر کے مطابق اس کے کرۂ ہوائی میں گرد کے ذرات بالکل موجود نہیں اور یہ کہ کرۂ ہوائی سے گزر کر بہت زیادہ روشنی زہرہ کی سطح تک پہنچ جاتی ہے۔ یہ سب شواہد زہرہ کے متعلق پہلے قائم کیے گئے اندازوں سے مختلف ہیں۔ چنانچہ ان مصنوعی سیاروں نے نہ صرف زہرہ بلکہ دوسرے سیاروں کے متعلق بھی ہمارے علم میں گراں قدر اضافہ کیا ہے۔

خلائی سٹیشن کے قیام کا تصور بھی سب سے پہلے ایک روسی سائنس دان نے دیا تھا۔ اس کا خیال تھا کہ ایسے سٹیشن کو دوسرے سیاروں تک پہنچنے کے لیے ایک مستقر کے طور پر استعمال کیا جاسکے گا۔ جہاں سے آگے جانے والے فضائی راکٹوں کو ایندھن وغیرہ مہیا کیا جا سکے گا اور یہ کہ اسے ایک تجربہ گاہ (Laboratory) کے طور پر بھی استعمال کیا جا سکے گا۔ جہاں ایسے تجربات کیے جاسکیں گے۔ جنہیں زمین پر کرنا محال ہے۔

خلائی سفر میں ایک بڑا مسئلہ بے وزنی کی کیفیت سے نمٹنے کا ہے۔ جونہی ایک جاندار کسی مصنوعی سیارہ میں بیٹھ کر خلا میں پہنچتا ہے تو اُسے بے وزنی کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ تاہم ایک روسی خلانورد نے تین ماہ تک فضا میں بے وزنی کی حالت میں رہ کر یہ ثابت کر دیا کہ بے وزنی کی حالت نہ ہی تکلیف دہ ہے اور نہ ہی اس کا کوئی بُرا اثر انسان پر ہوتا ہے۔ پھر بھی ابھی تک یقین کے ساتھ یہ نہیں کہا جاسکتا کہ کافی لمبا عرصہ فضا میں بے وزنی کی حالت میں رہنے کے بعد جب انسان زمین پر واپس آئے گا تو اس کے جسم پر عام کشش ثقل کوئی بُرا اثر نہیں کرے گی۔

روسیوں نے سالیوٹ (Mirs. Salyut) اور امریکیوں نے سکائی لیب (Skylab) (Discovery) فضا میں بھیج کر فضائی سٹیشنوں کا آغاز کر دیا ہے۔ اِن فضائی سٹیشنوں پر حیاتیات، کیمسٹری اور فزکس کی تحقیق کا کام آگے بڑھایا گیا ہے۔ زمین کے قدرتی وسائل کا مشاہدہ کیا گیا اور سورج اور دیگر بین السیارگان اشیاء کا مطالعہ کیا گیا۔ بے وزنی کے ماحول میں مختلف قسم کے اور خالص ترین کرسٹل بنائے گئے ہیں۔ ان فضائی سٹیشنوں پر لگی ہوئی چھوٹی بھٹیوں میں مختلف دھاتوں کے نمونوں کو بے وزنی کی کیفیت میں پگھلایا گیا۔ آگے چل کر یہ بھی ممکن ہے کہ بہت ہی ہلکی قسم کے فولاد کو بنایا جا سکے جس میں ٹھوس فولاد کی ساری خُوبیاں موجود ہوں۔

مستقبل کے فضائی سٹیشنوں پر بہت سے سولر سیل (Solar Cells) سورج کی روشنی سے بجلی پیدا کر سکیں گے۔ اس بجلی کی توانائی کو مائیکروویو (Microwave) انٹینا کے ذریعے زمین پر بھیج کر وہاں سے گھروں اور کارخانوں میں استعمال کیا جائیگا۔ اس سے طاقت کی غیر محدود سپلائی فراہم ہو سکے گی۔

موسمیاتی سیاروں سے دنیا بھر کے موسموں کے متعلق بیش قیمت معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔ سائنسی سیارے مقناطیسی فیلڈ، بیرونی فضاء سے آنے والی تابکاری شعاعوں (Radioactive radiations)، شہابیوں اور زمین کی گرویت کے متعلق معلومات اکٹھی کرتے ہیں۔

نگران سیارے دوسرے ممالک کی فوجی تنصیبات کے متعلق اطلاعات مہیا کرتے ہیں۔ مواصلاتی سیاروں کی بدولت دنیا بھر میں مواصلات کا نظام بہتر اور اعلیٰ کارکردگی کا حامل ہو گیا ہے۔

8.3.1 منڈلاتے سیّارے (Hovering Satellites)

اکثر سیارے زمین کے گردان مداروں میں ہوتے ہیں جہاں ان سیاروں کی رفتار زمین کی رفتار سے زیادہ ہوتی ہے۔ اس لیے وہ دیکھتے ہی دیکھتے نظروں سے اوجھل ہو جاتے ہیں۔ لیکن بین الاقوامی مواصلاتی فضائی پروگرام کے لیے مواصلات اور ٹیلی ویژن پروگراموں اور دوسرے پیغامات کی ترسیل کے لیے ایسے سیاروں کی ضرورت ہوتی ہے۔ جن کی مداری رفتار زمین کی سطح کی رفتار کے برابر ہوتی ہے اور اس طرح ایسا سیارہ زمین پر خطِ استوا کے کسی مقام کے عین اوپر "منڈلاتا" نظر آتا ہے اور اس مقام کے رہنے والوں کی نظروں سے یہ کبھی اوجھل نہیں ہوتا۔ اسی لیے ایسے سیّاروں کو منڈلاتا سیارہ کہتے ہیں۔ منڈلاتے سیارہ کو ہمہ وقت مدار میں رکھا ہوا سیارہ بھی کہتے ہیں کیونکہ ایسے سیارے کا وقت زمین کی روزانہ گردش کے وقت کے ساتھ ہم وقت ہوتا ہے۔ منڈلاتے سیارے زمین سے تقریباً 35600 کلومیٹر کی بلندی پر ہوتے ہیں۔ منڈلاتے سیارے جس مدار میں گردش کرتے ہیں۔ اُسے جیو سٹیشنری مدار (Geostationary orbit) کہتے ہیں۔ جیوسٹیشنری مدار ایسا ہوتا ہے جس میں گردش کرنے والا سیارہ زمین سے دیکھنے پر ساکن نظر آئے۔

8.4 پاکستان کا خلائی پروگرام (Pakistan's space programme)

خلائی تحقیق اور اس سے حاصل ہونے والی معلومات کا اثر سودمند اور دوررس ہے۔ کہ دنیا کے اکثر ممالک اس تحقیق سے استفادہ کے لیے اپنے پروگرام بنا رہے ہیں۔ چنانچہ حکومتِ پاکستان نے بھی اس تحقیق کے لیے ایک ادارہ قائم کر رکھا ہے۔ جس کا نام سپارکو (SUPARCO) ہے۔ اس کا صدر مقام کراچی میں سون میانی کے قریب ہے۔ اب تک اس نے موسمیاتی معلومات کے لیے "رہبر" نام کے کئی راکٹ چھوڑے ہیں۔ اس ادارے کی تحقیقات کی بدولت ٹھیک موسمی پیشن گوئیاں کی جا رہی ہیں۔ اس ادارے کے تحت ایسے سٹیشن قائم کیے جا رہے جہاں پر مصنوعی سیاروں سے بھیجی جانے والی اطلاعات کو حاصل کر کے ان کی فائدہ مند معلومات سے استفادہ کیا جاسکے گا۔ مصنوعی سیاروں کے فوائد کو مدنظر رکھتے ہوئے ضروری ہے کہ ہمارا اپنا مواصلاتی سیارہ ہو۔ بلکہ ملک کے تمام حصوں میں اور دوسرے ممالک سے رابطہ رکھنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ ہمارے پاس کم از کم دو مواصلاتی سیارے ہوں جو جیوسٹیشنری مداروں میں چکر لگا رہے ہوں۔ اسی کے پیشِ نظر حکومتِ پاکستان نے یہ فیصلہ کیا کہ سپارکو کے تحت کم از کم دو ایسے سیارے فضاء میں چھوڑے جائیں۔ اس سلسلہ میں عملی قدم اٹھائے جا چکے ہیں اور ان میں سے ایک سیارہ بدر اوّل فضا میں چھوڑا جا چکا ہے۔

سوالات

1- اپنے گھروں میں استعمال ہونے والی اشیاء اور سہولتوں کے جائزے کے بعد یہ بتایئے کہ ان میں سے کون کون سی جدید ٹیکنالوجی کی پیداوار ہیں۔

2- اپنے گھر میں بجلی سے چلنے والی مصنوعات کی نشاندہی کیجئے۔

3- چار سٹروک اندرونی احتراقی انجن کی ساخت اور کارکردگی بیان کیجئے۔

4- ریڈیو کی نشریات اور وصولی میں توانائی کی کون کون سی قسمیں استعمال ہوتی ہیں۔

5- حامل موجوں (Carrier Waves) اور ماڈولیٹڈ موجوں (Modulated Waves) میں کیا فرق ہے؟

6- کمپیوٹر کیا ہوتا ہے اور اس کے کون کون سے اہم حصے ہوتے ہیں۔

7- لیزر سے کیا مراد ہے؟ ان شعاعوں کو کس طرح پیدا کیا جاسکتا ہے۔ لیزر کے چند استعمال بتایئے۔

8- خلائی چھان بین پر تفصیل سے لکھیے۔

9- الیکٹرونی ایجادات ٹیلی وژن، ٹیپ ریکارڈر، ٹیلی فون اور راڈار پر مختصر نوٹ لکھیے۔

10- فضائی مصنوعی سیاروں کے فوائد بیان کیجئے۔

11- پاکستان کے فضائی پروگرام پر ایک نوٹ لکھیے۔

توانائی (Energy)

آپ پچھلی جماعتوں میں پڑھ آئے ہیں کہ توانائی کام کرنے کی صلاحیت کا نام ہے ۔ توانائی کو ہم یوں بھی بیان کر سکتے ہیں کہ یہ وہ عامل ہے جو کسی بھی قسم کی تبدیلی پیدا کرتا ہے ۔ بہتے دریا کے پانی پر اگر کشتی چھوڑ دیں تو وہ اسے ایک مقام سے دوسرے مقام تک بہا لے جاتا ہے ۔ اسی طرح اگر ایک ہتھوڑی کو کیل کے سر پر زور سے ماریں تو کیل لکڑی کے اندر چلا جائے گا ۔ اگر گھڑی کے سپرنگ کو چابی سے کس دیں تو وہ گھڑی کی سوئیوں کو ڈائل پر گھمانے لگتا ہے ۔ درج بالا تمام مثالوں میں توانائی کسی نہ کسی شکل میں موجود ہے ۔ پہلی دو مثالوں میں توانائی حرکی توانائی کی شکل میں جبکہ تیسری مثال میں پوٹینشل توانائی کی شکل میں پائی جاتی ہے ۔

9.1 میکینکل پوٹینشل انرجی (Mechanical Potential Energy)

9.1.1 کیمیائی توانائی (Chemical Energy)

خوراک اور پٹرول کے اندر ذخیرہ شدہ توانائی مخفی یا پوٹینشل توانائی ہوتی ہے ۔ اس پوٹینشل توانائی سے اسی وقت کام لیا جا سکتا ہے جب کیمیائی تعامل سے یہ توانائی رہا کی جاسکے ۔ اسکی مثال اس دبائے ہوئے سپرنگ کی مانند ہے جو اسی وقت کام کرتا ہے جب سپرنگ کو چھوڑ دیا جائے ۔ ہمارے جسم میں خوراک سے توانائی خامروں کے عمل کی وجہ سے ہوتی ہے ۔ گاڑیوں میں پٹرول اور ہوا کے آمیزے کو جلا کر توانائی حاصل کی جاتی ہے ۔ یہ توانائی گاڑی کو متحرک کرنے کا باعث بنتی ہے ۔

9.1.2 برقی توانائی (Electrical Energy)

یہ توانائی حرکی اور پوٹینشل توانائی دونوں قسم کی ہوتی ہے ۔ اس کا تعلق الیکٹران (Electron) کے بہاؤ سے ہے ۔

برقی توانائی کی متحرک شکل کسی موصل یعنی کنڈکٹر (Conductor) میں الیکٹرون کا بہاؤ ہے۔ چارج شدہ بادلوں میں برقی توانائی، پوٹینشل توانائی کی شکل میں موجود ہوتی ہے۔ یہی پوٹینشل توانائی، حرکی برقی توانائی میں اُس وقت تبدیل ہوجاتی ہے۔ جب دو مختلف چارج رکھنے والے بادل ایک دوسرے کے قریب آکر گرج اور بجلی کی چمک پیدا کرنے کا باعث بنتے ہیں۔ اُس وقت حرکت کرنے والے چارج شدہ ذرات حرکی برقی توانائی کی شکل میں ہوتے ہیں۔

9.1.3 نیوکلیائی توانائی (Nuclear Energy)

یہ توانائی ایک بھاری ایٹم کے نیوکلیئس کو توڑنے سے حاصل ہوتی ہے۔ نیوکلیائی ری ایکٹر میں کنٹرول شدہ طریقوں سے حاصل ہونے والی حرارت سے پانی کو بھاپ میں تبدیل کرکے اس سے ٹربائین چلائے جاتے ہیں۔ جس کے ساتھ منسلک جنریٹر حرکت میں آکر برقی توانائی پیدا کرتے ہیں۔ سورج میں پیدا ہونے والی توانائی بھی نیوکلیائی توانائی ہے۔ لیکن سورج میں پیدا ہونے والی توانائی نیوکلیئس کے انشقاق کی وجہ سے نہیں بلکہ فیوژن کی وجہ سے ہوتی ہے۔ یہ توانائی بھی دراصل پوٹینشل توانائی ہی ہے۔

9.1.4 مقناطیسی توانائی (Magnetic Energy)

یہ توانائی ہر مقناطیس کے اندر پوٹینشل توانائی کی شکل میں موجود ہوتی ہے۔ اس توانائی سے بڑے بڑے وزن اُٹھانے، ریل گاڑیاں چلانے اور کئی بھاری آلات کو چلانے کا کام لیا جاتا ہے۔

9.1.5 حرارتی توانائی (Heat Energy)

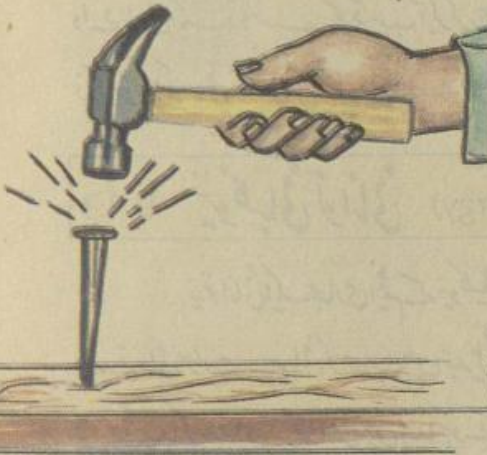
کسی جسم کے مالیکیولوں کی حرکت کی وجہ سے اس جسم میں حرارتی توانائی پیدا ہوتی ہے یہ بھی حرکی توانائی کی ایک قسم ہے۔ حرارتی توانائی زیادہ درجۂ حرارت سے کم درجۂ حرارت والے جسم کی طرف منتقل ہونے والی توانائی ہے۔

9.1.6 روشنی کی توانائی (Light Energy)

روشنی بھی توانائی کی ایک اہم قسم ہے یہ توانائی اس وقت حاصل ہوتی ہے جب کسی ایٹم کے اندر الیکٹران زیادہ توانائی والی سطح سے کم توانائی والی سطح پر آتے ہیں۔ کئی کیمیائی تبدیلیاں روشنی کی توانائی کے بغیر ممکن نہیں ہیں۔ مثلاً پتوں میں فوٹوسنتھیسز (Photo-synthesis) کے عمل کے لیے روشنی کی توانائی ضروری ہے۔

9.1.7 میکینیکل توانائی (Mechanical Energy)

یہ دو قسم کی توانائی ہوتی ہے۔

(1) حرکی توانائی (Kinetic Energy)

اجسام کے حرکت کرنے سے ان میں کام کرنے کی جو صلاحیت پیدا ہوتی ہے اسے حرکی توانائی کا نام دیا گیا ہے۔ کسی شے کی حرکی توانائی اس شے کی کمیت اور رفتار کے مربع پر منحصر ہے۔ رفتار اور کمیت جتنی زیادہ ہوگی اتنی ہی حرکی توانائی زیادہ ہوگی۔ جب حرکت کرتی چیز کی حرکت کو روک دیا جائے تو حرکی توانائی صوتی اور حرارتی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ مثلاً جب حرکت کرتے ہوئے ہتھوڑے کو کیل پر مارا جائے تو اسکی حرکت رُک جاتی ہے اور اس کے ساتھ ہی آواز پیدا ہوتی ہے اور اگر کیل کو چھوا جائے تو وہ گرم محسوس ہوگا۔

(2) مکینیکل پوٹینشل توانائی (Mechanical Potential Energy)

یہ مزید دو طرح کی ہوتی ہے۔

i- الاسٹک پوٹینشل توانائی (Elastic Potential Energy)

یہ توانائی کسی کھینچے یا بھینچے ہوئے جسم میں موجود ہوتی ہے۔ کھینچی ہوئی غلیل یا کھلونوں اور گھڑی کے تناؤ دار سپرنگ میں موجود توانائی، پوٹینشل توانائی کی یہ قسم ہوتی ہے۔

ii- تجاذبی پوٹینشل توانائی (Gravitational Potential Energy)

یہ کسی شے کی زمین سے بلندی پر موجود ہونے یا پائے جانے کی وجہ سے اس میں آجاتی ہے۔ مثلاً ایک پتھر کے کسی پہاڑ کی چوٹی پر موجود ہونے یا کسی اونچے مینار کی چوٹی پر پائے جانے کے لیے صرف کی جانے والی توانائی اس پتھر میں گریوی ٹیشنل پوٹینشل توانائی کی صورت میں ظاہر ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے اس میں اُس پتھر کی نسبت زیادہ توانائی ہوتی ہے جو پہاڑ کے دامن میں یا مینار کی بنیاد کے قریب پڑا ہو۔

9.2 قانون بقائے توانائی (Law of Conservation of Energy)

آپ نے غور کیا ہوگا کہ توانائی کی ایک قسم کو دوسری قسم میں تبدیل کیا جاسکتا ہے سورج کی روشنی اور حرارت، پودوں اور فصلوں میں خوراک کے مختلف اجزا کی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہی توانائی انسان اور جانوروں کو خوراک کے ذریعے مختلف کام کرنے کی صلاحیت

فراہم کرتی ہے۔ جاندار بھی یہ توانائی دوسری چیزوں میں منتقل کر دیتے ہیں۔ اِس طرح توانائی ایک صورت سے دوسری صورت میں تبدیل تو ہوتی ہے لیکن فنا نہیں ہوتی۔

اِسی طرح بلندی پر موجود پانی میں پوٹینشل توانائی ہوتی ہے۔ اس توانائی کو ٹربائن کی حرکی توانائی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ حرکی توانائی جنریٹر کے ذریعے برقی توانائی میں تبدیل کر لی جاتی ہے۔ اِسے بعد میں حرارتی، مقناطیسی، صوتی اور روشنی کی توانائیوں میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ یہ تبدیل شدہ توانائیاں بھی فنا نہیں ہوتیں بلکہ مختلف صورتوں جیسے حرارت، آواز، روشنی وغیرہ میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔

ان مشاہدات کو مدنظر رکھتے ہوئے اصول بقائے توانائی وضع کیا گیا۔ اِس کے مطابق توانائی کو نہ تو پیدا کیا جاسکتا ہے اور نہ ہی فنا کیا جاسکتا ہے توانائی کو صرف ایک قسم سے دوسری قسم میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

9.3 توانائی کے ذرائع (Energy Sources)

انسان زمانہ قبل از تاریخ سے ہی سورج، آگ، ہوا اور بہتے ہوئے پانی کی توانائیوں سے کام لیتا چلا آیا ہے۔ ایندھن اور دیگر اشیاء میں موجود پوٹینشل توانائی، ضروریات کے لیے کارآمد توانائی بہم پہنچانے کا بڑا ذریعہ ہے۔

توانائی کے چند ذرائع ہیں جنہیں ہم آسانی کے لیے روائتی اور غیر روائتی ذرائع میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ روائتی ذرائع سے مراد وہ ذرائع ہیں جو آج کل کے دور میں توانائی کی بڑی مقدار فراہم کرنے کے لیے استعمال کیے جا رہے ہیں۔ ان میں کوئلہ، قدرتی گیس، پٹرولیم اور پانی شامل ہیں۔ غیر روائتی ذرائع میں شمسی توانائی، بائیوگیس کی توانائی، چلتی ہوا کی توانائی، مدوجزر کی توانائی اور زیرِ زمین توانائی قابلِ ذکر ہیں۔ ان ذرائع کا استعمال ابھی قدرے محدود ہے۔ اور ان کی ترقی کے لیے مزید تحقیق کی ضرورت ہے۔

انسان جن روائتی ذرائع توانائی پر انحصار کرتا رہا ہے۔ وہ اب مسلسل استعمال کے باعث کم ہوتے جا رہے ہیں اس وجہ سے آنے والے دور میں یہ ذرائع نہ صرف مہنگے اور کمیاب ہوتے جائیں گے۔ بلکہ اگر توانائی کے نئے وسائل کو ترقی نہ دی گئی تو ترقی کی رفتار متاثر ہوگی اور موجودہ معیارِ زندگی کو قائم رکھنا بھی مشکل ہو جائے گا۔

9.3.1 روائتی ذرائع توانائی (Conventional Sources of Energy)

i پانی (Water)

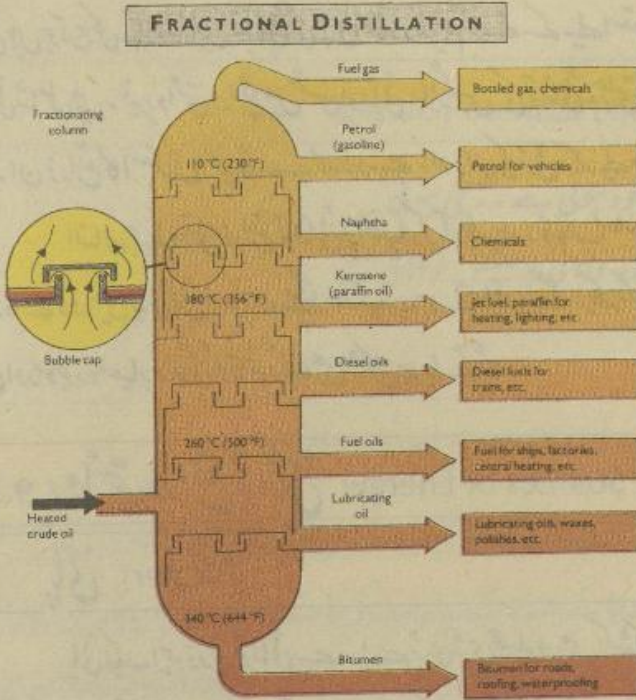
پانی ایک اہم ذریعہ توانائی ہے۔ اِسے بڑی بڑی جھیلوں میں اکٹھا کر کے ٹربائینوں پر گرایا جاتا ہے۔ اِس سے پانی کی پوٹینشل توانائی حرکی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس حرکی توانائی سے ٹربائنیں چلائی جاتی ہیں جن سے منسلک جنریٹر اسے برقی توانائی میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

حرارتی اور نیوکلیائی توانائی حاصل کرنے کے لیے ایندھن استعمال ہوتا ہے اِس لیے بجلی پیدا کرنے کے خرچ میں ایندھن کی قیمت بھی شامل کرنی پڑتی ہے جبکہ پانی سے بجلی حاصل کرتے وقت ایندھن کا خرچہ نہیں ہوتا۔ اِس لیے یہ مقابلتاً سستی ہے۔ مزید یہ ماحولیاتی آلودگی پیدا نہیں کرتی۔

ii - کوئلہ (Coal)

یہ قدرتی طور پر ٹھوس شکل میں پایا جاتا ہے ۔ یہ گہرے بھورے یا سیاہ رنگ میں ہوتا ہے ۔ اس کے بنیادی اجزا میں کاربن اور مختلف نامیاتی اور غیر نامیاتی اجزا شامل ہیں ۔ یہ اُن درختوں پودوں اور دیگر نباتات سے بنا ہے ۔ جو کئی ملین سال زیرِ زمین دب گئے ۔ جیسے جیسے مٹی کی تہیں ان نباتات پر جمتی گئیں دباؤ میں اضافہ ہوا اور درجۂ حرارت زیادہ ہوتا گیا ۔ ہوا کی عدم موجودگی اور بہت زیادہ درجہ حرارت سے یہ نباتات آہستہ آہستہ کیمیائی طور پر ٹوٹ کر کاربن میں تبدیل ہونا شروع ہو گئے ۔

اچھی قسم کے کوئلہ کو نہ صرف جلانے کے کام میں لایا جاسکتا ہے بلکہ اس سے کئی اور قیمتی نامیاتی مرکبات تیار کیے جاتے ہیں مثلاً نیفتھالین (Naphthalene) مختلف قسم کے رنگ اور کیڑے مارنے والی دوائیاں تیار کی جاتی ہیں ۔ اسی طرح فولاد اور دھات سازی میں استعمال ہونے والا کوک بھی کوئلے سے بنتا ہے ۔ چونکہ مائع ایندھن کا استعمال آسان ہے اس لیے اب کوئلے کو مائع ایندھن میں بھی تبدیل کیا جانے لگا ہے ۔

iii - پٹرولیم (Petroleum)

پٹرولیم دوسرا روائتی ذریعۂ توانائی ہے اسے بھی کوئلے کی طرح زمین کے اندر سے حاصل کیا جاتا ہے ۔ یہ سمندری جانداروں کے ڈھانچوں کے کئی ملین سال تک زیر زمین دبے رہنے سے اور ان پر زبردست دباؤ اور بہت زیادہ درجہ حرارت کے عمل کے نتیجے میں بنتا ہے ۔ یہ سیاہ رنگ کے گاڑھے سیال کی شکل میں زمین سے نکالا جاتا ہے ۔ اس میں بے شمار کثافتیں ملی ہوتی ہیں ۔ اس لیے اسے پہلے صاف کیا جاتا ہے ۔

پٹرولیم کو زمین سے نکال کر ریفائنریوں میں پہنچایا جاتا ہے ۔ جہاں اِس کی کسری کشید سے کئی اقسام کے ایندھنوں کے علاوہ بیش قیمت کیمیکلز بھی حاصل کیے جاتے ہیں ۔ پٹرولیم کی کسری کشید سے پٹرول ، ڈیزل ، مٹی کا تیل وغیرہ حاصل کیے جاتے ہیں ۔ پٹرول اور ڈیزل موٹر گاڑیوں اور ریل گاڑیوں کو توانائی بہم پہنچانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں ۔ مٹی کا تیل ایندھن اور توانائی حاصل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ۔ ہوائی جہازوں میں استعمال ہونے والا ایندھن بھی خام پٹرولیم کی کسری کشید سے ہی حاصل ہوتا ہے ۔ اس سے حاصل ہونے والا ایک نہایت اہم تیل لبریکیٹنگ آئل (Lubricating oil) کہلاتا ہے جو ہر قسم کی مشینوں

کو رواں دواں رکھنے میں اہم کردار ادا کرتا ہے ۔

iv- قدرتی گیس (Natural Gas)

قدرتی گیس عام طور پر پٹرولیم کے ذخائر کے ساتھ ساتھ پائی جاتی ہے ۔ اس کے علاوہ ایسے ذخائر بھی ملتے ہیں جن میں صرف قدرتی گیس ہی موجود ہو ۔

قدرتی گیس بھی توانائی کا ایک اہم ذریعہ ہے ۔ اس گیس میں کئی قسم کے نامیاتی مرکبات شامل ہوتے ہیں مثلاً میتھین ، ایتھین ، پروپین اور بیوٹین ، اس کے علاوہ اس میں چند غیر کار آمد اور نقصان دہ مرکبات بھی ہوتے ہیں ۔ مثلاً سلفر کے مرکبات ، ڈائی آکسائیڈ اور نائٹروجن وغیرہ ۔ ان غیر کار آمد اور نقصان دہ مرکبات کو گیس کے کنوؤں کے نزدیک ہی کیمیائی طور پر علیحدہ کر لیا جاتا ہے ۔ اس طرح صاف کی ہوئی قدرتی گیس پائپ لائن کے ذریعے گھروں اور فیکٹریوں میں پہنچائی جاتی ہے ۔

قدرتی گیس نہ صرف حرارتی توانائی حاصل کرنے کے کام آتی ہے بلکہ وہ بہت سے کیمیکلز کے لیے خام مال کے طور پر بھی استعمال ہوتی ہے مثال کے طور پر کھاد کے کارخانوں میں قدرتی گیس سے یوریا کھاد تیار کی جاتی ہے اس کے علاوہ اسکی حرارتی توانائی سے پانی کو بھاپ میں تبدیل کر کے گیس ٹربائنوں اور جنریٹروں کی مدد سے برقی توانائی حاصل کی جاتی ہے ۔

9.32 غیر روایتی ذرائع توانائی (Non-Conventional Sources of Energy)

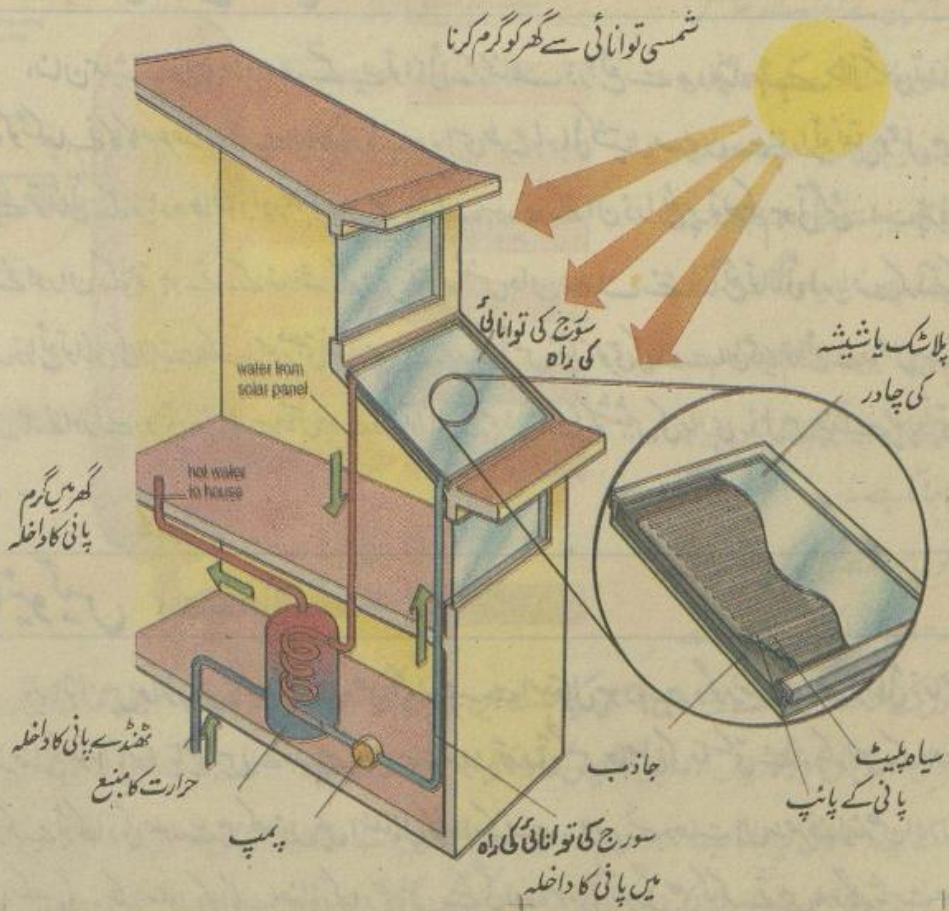
انسان ہمیشہ سے اپنی ضرورت کے لیے توانائی کے مختلف ذرائع سے مدد لیتا رہا ہے ۔ مثلاً شمسی توانائی سے کپڑے اور دیگر اشیاء کو سکھانے کا کام عرصۂ دراز سے لیا جاتا رہا ہے ۔ اسی طرح بادبانی کشتیاں صدیوں سے ذرائع نقل و حمل میں مدد دیتی رہیں ۔ جیسے جیسے توانائی کے زیادہ طاقتور اور سہل طریقے دستیاب ہوتے گئے ان ذرائع پر توجہ کم ہوتی گئی ۔ اب پٹرولیم اور قدرتی گیس کے مہنگا ہونے اور ان کے ختم ہونے کے خدشہ کے پیش نظر سائنس دان نہ صرف نئے ذرائع توانائی دریافت کرنے کی فکر میں ہیں ۔ بلکہ قدیم و متروک ذرائع توانائی کی اہمیت ایک بار پھر بڑھتی نظر آرہی ہے ۔ جدید سائنس و ٹیکنالوجی کی مدد سے ان قدیم ذرائع سے حاصل ہونے والی توانائی کو آسانی سے قابلِ استعمال بنانے اور اسے روایتی ذرائع سے حاصل ہونے والی توانائی کے ہم پلہ بنانے کی کوششیں کی جا رہی ۔ ذیل میں چند ایسے غیر روایتی ذرائع توانائی کا ذکر کیا جا رہا ہے ۔

i- بائیوگیس (Bio-Gas)

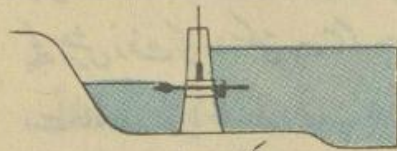
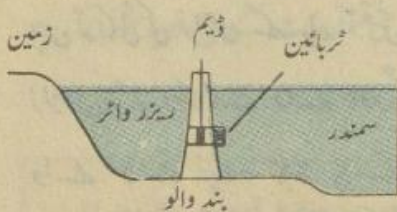
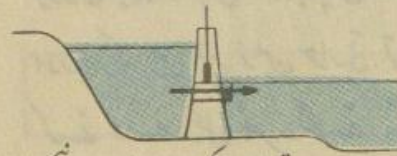
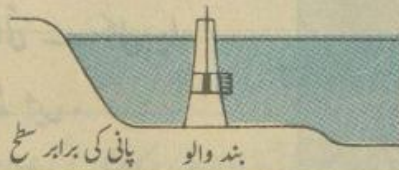
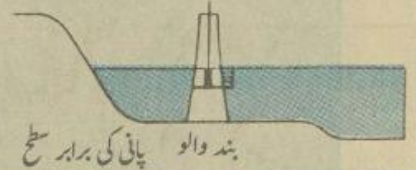
دیہاتوں میں جانوروں کا گوبر بطور ایندھن ایک عرصہ سے استعمال ہو رہا ہے ۔ گوبر جلانے سے توانائی تو حاصل ہوتی تھی ۔ مگر اس کا زیادہ حصہ ضائع ہو جاتا تھا بائیوگیس کے ذریعے گوبر سے نہ صرف قدرتی گیس حاصل کی جا سکتی ہے ۔ بلکہ اس کے دوران بچ جانے والا مادہ ایک پُر اثر مگر بے بُو کھاد کی صورت میں کھیتوں میں استعمال کیا جا سکتا ہے ۔ اس سے دیہات میں نہ صرف ایندھن اور روشنی کی ضروریات پوری کی جا سکیں گی ۔ بلکہ فصلوں کو ایک اضافی کھاد بھی مل سکے گی اور ماحولیاتی آلودگی بھی کم کرنے میں مددگار ثابت ہوگی ۔

ii- شمسی توانائی (Solar Energy)

کرۂ ارض پر موجود تمام زندگی شمسی توانائی پر منحصر ہے۔ شمسی توانائی کا استعمال بھی کوئی نیا نہیں ہے لیکن جدید زمانے کی ضروریات پورا کرنے کے لیے شمسی توانائی سے تجارتی پیمانے پر بجلی پیدا کرنے کی کوشش اس کا جدید استعمال ہے۔ فوٹو وولٹک سیل شمسی توانائی کو براہِ راست بجلی میں تبدیل کر سکتے ہیں۔ ان سیلوں (Cells) کی یہ خاصیت ہوتی ہے کہ جب ان کی سطح پر روشنی پڑتی ہے تو یہ الیکٹران خارج کرتے ہیں۔ ان خارج شدہ الیکٹران سے ایک تار کے ذریعے برقی رو حاصل کی جاتی ہے۔ ایسے بہت سے سیل سلسلہ وار جوڑ کر ضرورت کے مطابق وولٹیج حاصل کیا جاتا ہے۔ خلا نورد مصنوعی سیاروں میں بجلی کی ضرورت پوری کرنے کے لیے شمسی توانائی استعمال کرتے ہیں۔ ابھی فوٹو وولٹک سیل سے پیدا ہونے والی بجلی دیگر ذرائع سے حاصل ہونے والی بجلی کے مقابلے میں کئی گنا مہنگی ہے لیکن امید ہے کہ تحقیق و ترقی کے مزید مراحل طے کرنے کے بعد توانائی کا یہ ذریعہ دیگر دستیاب ذرائع سے تجارتی بنیاد پر مقابلہ کر سکے گا۔ دوسری عالمی جنگ سے قبل ہی امریکہ میں فلوریڈا اور کیلفورنیا کے مقامات پر شمسی توانائی سے پانی گرم کرنے کا بندوبست تھا جو اب آسٹریلیا اور جاپان میں بھی مروج ہے۔

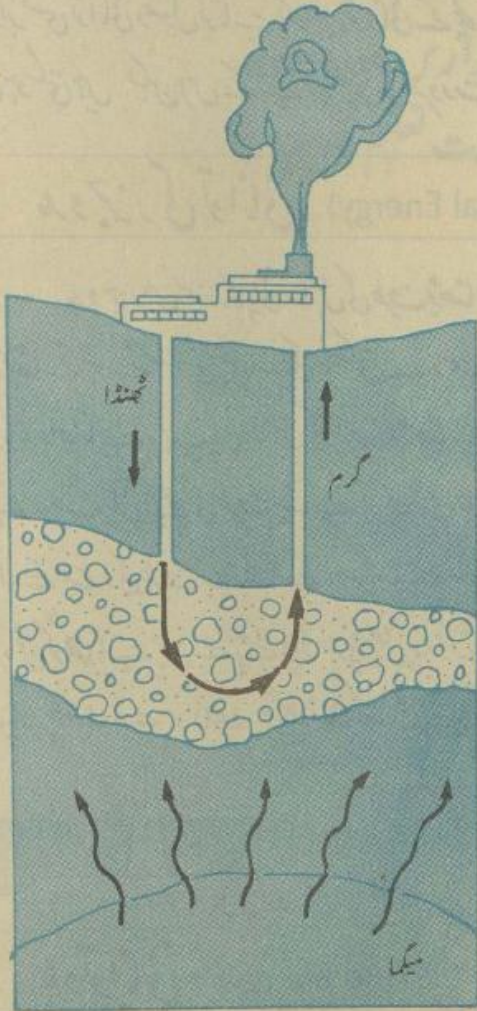
خلائی پروگرام شمسی توانائی کی بدولت جاری ہے۔ خلا میں پیغام رسانی ہو یا دوسرے کام شمسی توانائی کو بجلی میں تبدیل کر کے سرانجام دیئے جاتے ہیں۔ آج کل شمسی توانائی بجلی پیدا کرنے کے علاوہ پانی گرم کرنے اور ٹیوب ویل چلانے کے لیے استعمال ہو

رہی ہے۔ امید ہے کہ آنے والے دنوں میں دیگر ایندھنوں کی قیمت میں اضافے کے ساتھ یہ نظام اور عام ہو جائیگا۔

شمسی توانائی کا منبع سورج کے اندر مسلسل ہونے والا فیوژن (Fusion) کا عمل ہے۔ اِس سے لاکھوں ٹن مادہ فی سیکنڈ حرارت اور برقی مقناطیسی شعاعوں میں تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ زمین کا ہر مربع کلومیٹر 1500 میگاواٹ کے برابر شمسی توانائی وصول کرتا ہے اگر اِس توانائی کے کچھ حصّے کو بھی قابلِ استعمال توانائی میں تبدیل کر لیا جائے تو دُنیا کی توانائی کی ضروریات پوری ہو سکتی ہیں۔ لیکن اِس کے لیے ابھی تحقیق کی ضرورت ہے۔

iii- مدوجزر کی توانائی (Tidal Energy)

مدوجزر میں سمندر کا پانی ساحل کی طرف بڑھتا اور پیچھے ہٹتا ہے اس سے فائدہ اٹھاتے ہوئے سستی بجلی پیدا کی جا سکتی ہے۔ سمندر کے ساحل پر بنی کسی کھاڑی پر بند باندھا جاتا ہے۔ جب پانی ساحل کی طرف بڑھتا ہے تو کھاڑی میں پانی جمع کر لیا جاتا ہے۔ جب پانی پیچھے کی طرف ہٹتا ہے تو کھاڑی میں جمع پانی بند میں بنی سرنگ کے راستے سمندر کی طرف بہنے لگتا ہے۔ سرنگ سے خارج ہوتا ہوا پانی سرنگ میں لگی ٹربائن کو گھماتا ہے جس سے چلنے والا جنریٹر بجلی پیدا کرتا ہے۔ فرانس میں اس قسم کے ایک پاور پلانٹ سے 240 میگاواٹ تک بجلی پیدا کی جا رہی ہے۔

iv- بادتوانائی (Wind Energy)

بادبانی کشتیاں اور ہوا کی قوت سے چلنے والی چکیاں زمانہ قدیم سے توانائی کا ذریعہ رہی ہیں۔ اب اس ذریعہ سے تجارتی پیمانے پر بجلی پیدا کرنے کی ٹیکنالوجی، تحقیق و ترقی کے کافی مراحل طے کر چکی ہیں ایسی جگہ جہاں ہوا کی اوسط رفتار کافی ہو وہاں بڑے پنکھے والی ہوائی ٹربائن لگائی جاتی ہیں ٹربائن سے منسلکہ جنریٹر کے ذریعے ہوا کی حرکی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کر لیا جاتا ہے بڑے پیمانے پر بجلی حاصل کرنے کے لیے بڑی تعداد میں ہوائی ٹربائن لگا کر مطلوبہ قوت حاصل کی جا سکتی ہے۔ اس طریقے سے بجلی پیدا کرنے کے لیے ہوا کی کم از کم رفتار تقریباً 8 کلومیٹر فی گھنٹہ ہونی چاہیئے۔ پاکستان میں بعض علاقوں میں 28 کلومیٹر

فی گھنٹہ کی رفتار سے ہوا چلتی ہے ۔ جو ہوا سے برقی توانائی کے حصول کے لیے کافی مفید ثابت ہو سکتی ہے ۔

v- زیرِ زمین حرارتی توانائی (Geothermal Energy)

زیرِ زمین حرارتی توانائی کا پلانٹ

اس توانائی کا منبع زمین کی اندرونی تہوں میں موجود پگھلی ہوئی چٹانیں (Magma) ہے ۔ جب زیرِ زمین پانی اس میگما سے ملتا ہے تو گرم پانی اور بھاپ پیدا ہوتے ہیں بلوچستان سندھ کے ساحلی علاقوں اور پہاڑی دروں میں کچھ پیش رفت کی جا سکتی ہے تاکہ اس قدرتی طاقت سے فائدہ اٹھایا جا سکے ۔ بھاپ اور گرم پانی سے ٹربائن چلا کر بجلی پیدا کرنے والے جنریٹر چلائے جا سکتے ہیں ۔ اس توانائی کی فراہمی کے لیے آتش فشاں والے، زیادہ زلزلوں کے امکانات والے اور گرم پانی کے چشموں والے علاقے زیادہ بہتر پائے گئے ہیں ۔ چترال، نیوزی لینڈ ۔ اٹلی ۔ جاپان ۔ آئس لینڈ ۔ میکسیکو اور امریکہ میں زیرِ زمین حرارتی توانائی سے بجلی پیدا کرنے والے بجلی گھر لگائے گئے ہیں ۔

vi - نیوکلیائی توانائی (Nuclear Energy)

امکان ہے کہ مستقبل میں نیوکلیائی توانائی انسانی ضروریات کے بڑے حصّے کو پورا کرے گی ۔ یہ ٹیکنالوجی اب نئی نہیں ہے اس وقت دنیا میں اڑھائی سو سے زیادہ نیوکلیائی پاور اسٹیشن دنیا کی 3 سے 4 فیصد بجلی کی ضروریات کو پورا کر رہے ہیں ۔ ایٹمی بجلی گھروں کی لاگت اور ایٹمی توانائی کے استعمال کے ممکنہ خطرات اس اہم ذریعہ توانائی کی ترقی میں مانع ہیں ۔ اندازہ ہے کہ یہ مسائل حل ہونے اور توانائی کی بڑھتی ضرورت کے پیش نظر یہ ذریعہ توانائی بھی کافی ترقی کرے گا پاکستان تمام مسلم ممالک میں واحد ملک ہے ۔ جہاں نیوکلیائی توانائی پیدا کی جاتی ہے ۔

vii- نباتاتی توانائی (Biomass Energy)

لکڑی ، بھوسا ۔ گنے کی پھوک اور دیگر نباتات میں جلنے کی صلاحیت ہوتی ہے ۔شکر کے کارخانوں میں سے رس نکالنے کے بعد بچنے والی پھوک کو جلا کر حرارتی توانائی حاصل کی جاتی ہے اِسی طرح دوسری نباتات کو جلانے سے بھی حرارتی توانائی حاصل کی جا سکتی ہے ۔

نباتاتی توانائی کی ایک اور اہم شکل نباتاتی ذرائع سے حاصل ہونے والے کیمیکلز کی ہے ۔شکر میں پیدا ہونے والے فاضل شیرے، گیہوں اور دیگر اجناس سے الکحل بنائی جاسکتی ہے ۔ الکحل میں بڑی مقدار میں کیمیائی توانائی ہوتی ہے ۔برازیل میں الکحل کی کیمیائی، توانائی کو استعمال کرکے گاڑیاں چلائی جارہی ہیں ۔

غیر روائتی ذرائع توانائی میں سے کئی ذرائع کبھی نہ ختم ہونے والے یا قابلِ تجدید ہیں ۔شمسی توانائی ، بائیوگیس کی توانائی ، باد کی توانائی ، مدوجزر کی توانائی اور نباتاتی توانائی قابلِ تجدید توانائیاں (Renewable Energies) کہلاتی ہیں ۔وقت کے ساتھ ساتھ مختلف ذرائع سے حاصل ہونے والی توانائی کی مقدار بدلتی رہی ہے ۔نئے ایندھن ہماری ضروریات کے لیے مہیا ہوتے رہے ہیں اور پرانے ایندھنوں کا استعمال متروک ہوتا گیا ہے ۔

9.4 توانائی کی پیمائش و اکائیاں (Units and Measurement of Energy)

9.4.1 توانائی کی اکائیاں (Units of Energy)

جیسا کہ توانائی کی تعریف میں بتایا گیا ہے ، توانائی بنیادی طور پر کام کرنے کی صلاحیت کا نام ہے ۔اِس لیے توانائی اور کام کی اکائیاں ایک ہی ہیں ۔ اگر کوئی قوت کسی شے کو ایک خاص فاصلے تک اپنی ہی سمت میں دھکیلے تو کام کی مقدار، قوت کی مقدار، اور ہٹاؤ کا حاصل ضرب ہوگی یعنی

کام = قوت × ہٹاؤ

لہٰذا توانائی کی اکائی بھی وہی ہوگی جو کام کی اکائی ہے ۔ اکائیوں کے بین الاقوامی نظام (SI units) میں قوت کی اکائی نیوٹن (N) اور ہٹاؤ کی اکائی میٹر (m) ہے لہٰذا

کام = توانائی = نیوٹن × میٹر

پس توانائی کی اکائی نیوٹن میٹر ہے اور اس اکائی کو برطانوی ماہرِ طبیعات جیمز جول کے اعزاز میں جول (Joule) کا نام دیا گیا ہے ۔برقی توانائی کی پیمائش کے لیے بھی یہی اکائی استعمال ہوسکتی ہے ۔کسی موصل سے جس کی مدافعت (Resistance) ایک اوہم (Ohm) ہو ۔ ایک ایمپیئر (Ampere) کرنٹ ایک سیکنڈ کے لیے گزارنے کے لیے ایک جول توانائی درکار ہوگی ۔ تاہم برقی توانائی عام طور پر واٹ سیکنڈ یا کلوواٹ ہاور میں ناپی جاتی ہے ۔ واٹ طاقت کی اکائی ہے ۔اور جول فی سیکنڈ کے برابر ہے ۔اِس

لیے دیکھا جائے تو واٹ سیکنڈ اصل میں جول ہی کے برابر ہے۔

حرارتی توانائی کو ناپنے کے لیے عموماً کیلوری کی اکائی استعمال ہوتی تھی۔ ایک کیلوری تقریباً 4.2 جول کے برابر ہوتی ہے کیلوری حرارت کی وہ مقدار ہے جو ایک گرام پانی کو ایک درجہ سینٹی گریڈ تک گرم کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے۔

9.4.2 توانائی کی پیمائش (Measurement of Energy)

توانائی کی پیمائش کے لیے توانائی کی مقدار معلوم ہونے کے علاوہ اکثر یہ بھی معلوم ہونا ضروری ہے کہ یہ مقدار توانائی کتنے وزن یا حجم میں موجود ہے۔ اس کے لیے وزن یا حجم کی اکائیاں درکار ہوتی ہیں۔

اگر کسی شے میں توانائی کی مقررہ مقدار ہی ہوتی ہو تو پیمائش اور موازنہ کے لیے صرف وزن یا حجم کی اکائی ہی کافی ہو سکتی ہے مثلاً مٹی کا تیل آپ لٹر یا گیلن میں ناپتے ہیں۔ اور اس طرح یہ کہہ سکتے ہیں کہ ایک لٹر تیل میں دو لٹر تیل سے کم توانائی ہے اس طرح آپ پٹرول کو بھی لٹر یا گیلن میں ناپ سکتے ہیں۔ لیکن اگر آپ کو مٹی کے تیل اور پٹرول میں توانائی کی مقدار کا موازنہ کرنا ہو تو صرف حجم کی اکائی کافی نہیں ہوگی۔ بلکہ آپ کو یہ معلوم کرنا ہوگا کہ ایک لٹر مٹی کے تیل میں کتنے جول توانائی ہے اور اتنی ہی مقدار پٹرول میں کتنے جول توانائی ہے۔ پھر ان دونوں میں موازنہ کیا جا سکتا ہے۔

خام پٹرولیم کے لیے بیرل کی اکائی بین الاقوامی طور پر استعمال ہوتی ہے۔ جبکہ صاف کیا ہوا پٹرول اور دوسرے مائع ایندھن لٹر میں ناپے جاتے ہیں۔ ایک بیرل پٹرولیم تقریباً 159 لٹر کے برابر ہے۔ کوئلے کی پیمائش وزن کے حساب سے کی جاتی ہے۔ اس کے لیے ٹن کی اکائی استعمال ہوتی ہے۔ قدرتی گیس کی پیمائش کے لیے مکعب میٹر کی اکائی استعمال ہوتی ہے۔

بجلی کی مقدار کی پیمائش کے لیے توانائی اور طاقت کی اکائیاں استعمال ہوتی ہیں۔ کسی بجلی گھر کی پیداواری قوت کلوواٹ یا میگاواٹ میں بتائی جاتی ہے۔ جبکہ کسی وقت میں یہی بجلی گھر جتنی توانائی پیدا کرے گا۔ وہ کلوواٹ یا میگاواٹ (Killo watt) میں ناپی جائے گی۔ یاد رہے کہ کلو اور میگا صرف ضرب کے سابقے ہیں۔ اصل اکائی واٹ ہاور ہی ہے۔

اسی طرح آپ نے دیکھا کہ اکثر ایندھنوں کو ناپنے کے لیے صرف وزن (کلوگرام، ٹن، پونڈ وغیرہ) یا حجم (مکعب فٹ، مکعب میٹر، بیرل وغیرہ) کے پیمانے کافی ہیں۔ لیکن اگر آپ کو توانائی کی مقدار بھی معلوم کرنا ہو تو آپ کو نہ صرف یہ معلوم کرنا ہوگا کہ ایندھن کا کتنا حجم یا وزن استعمال ہو رہا ہے۔ بلکہ یہ بھی معلوم ہونا چاہیے کہ اس ایندھن کے مطابق اکائی حجم یا وزن میں کتنے جول توانائی ہوتی ہے۔

9.4.3 گھریلو استعمال میں آنے والی بجلی اور قدرتی گیس کی پیمائش (Domestic Use of Light and Measurement of Natural Gas)

اس بات سے آپ متفق ہوں گے کہ جس گھر میں جتنی بجلی یا گیس خرچ ہو اس کے رہنے والوں کو اسی حساب سے بل ادا کرنے چاہیں۔ اگر گھروں میں فراہم کیے جانے والے ایندھن کی پیمائش نہ کی جائے تو پھر توانائی فراہم کرنے والا ادارہ تمام صارفین سے اوسط کی بنیاد پر بل طلب کر سکتا ہے۔ اس طریقے میں ایندھن فضول یا زیادہ خرچ کرنے والوں کا بل دوسرے لوگوں کو ایندھن ضائع کرنے

پر اگ سکتا ہے ۔ اس لیے بجلی اور گیس استعمال کرنے والے گھروں میں ان ایندھنوں کی پیمائش کے لیے میٹر لگائے جاتے ہیں ۔ تاکہ ہر شخص اپنے گھر میں استعمال ہونے والی توانائی کے پیسے ادا کرے ۔

۱- بجلی کی پیمائش (Measurement of Electricity)

جیسا کہ پہلے بتایا جا چکا ہے بجلی کی پیمائش کے لیے کلوواٹ ہاور کی اکائی استعمال ہوتی ہے ۔ اگر آپ ایک ہزار واٹ (ایک کلوواٹ) بجلی کی استری ایک گھنٹہ استعمال کریں ۔ تو بجلی کا کل خرچ ایک کلوواٹ ہاور ہوگا ۔ اس طرح اگر دو سو واٹ کا بلب پانچ گھنٹے استعمال ہو تو بھی بجلی کا کل خرچ ایک کلوواٹ ہاور ہوگا ۔ اس کو عام زبان میں ایک یونٹ بھی کہتے ہیں ۔ بجلی کی پیمائش کے لیے کلوواٹ ہاور میٹر استعمال ہوتا ہے جسے بجلی کا میٹر بھی کہتے ہیں ۔

بجلی کے میٹر کا بنیادی اصول یہ ہے کہ میٹر سے گزرنے والی بجلی ایک گھوم سکنے والی ڈسک یا پلیٹ میں مقناطیسیت پیدا کر دیتی ہے جس سے یہ ڈسک گھومنے لگتی ہے ۔ جتنی زیادہ بجلی میٹر سے گزرتی ہے اتنی ہی تیزی سے یہ ڈسک گردش کرتی ہے ۔ اس گردش کو مختلف طریقوں سے ڈائل کی سوئیوں یا عددی ہندسوں کی شکل میں میٹر ریڈنگ میں تبدیل کر لیا جاتا ہے ۔

گھروں میں آپ کو عام طور پر دو طرح کے میٹر دیکھنے میں آئیں گے ۔ ان دونوں میٹروں کے حصے شکل نمبر 8.4 (الف) اور (ب) میں دکھائے گئے ہیں ۔ عددی ہندسوں والے میٹر (شکل نمبر 9.4 الف) کو پڑھنا نہایت آسان ہے ۔ اس شکل میں اُلٹے ہاتھ سے پانچ ہندسے میٹر کے شمار کردہ کلوواٹ ہاور ہیں جبکہ انتہائی داہنے ہاتھ والا ہندسہ کلوواٹ کا اعشاریہ یعنی نامکمل ہندسہ ہے ۔

اس طرح (شکل نمبر 9.4 الف) تقریباً 76310 کلوواٹ ہاور ریکارڈ ہونے کی نشاندہی کر رہی ہے ۔

ڈائل والے میٹر (شکل نمبر 9.4 ب) پر اکائی ، دہائی ، سینکڑہ ، ہزار اور دس ہزار والے ہندسے ڈائلوں پر پڑھے جاتے ہیں ۔ اس طرح پوری ریڈنگ حاصل ہو جاتی ہے ۔ بجلی سپلائی کرنے والے ادارے کا کارندہ ہر ماہ میٹر پڑھ کر جاتا

ہے ۔ نئی ریڈنگ اور پچھلی ریڈنگ کے درمیان فرق مذکورہ مدت میں خرچ ہونے والے یونٹ ہیں جن کی بنیاد پر گھریلو بجلی کا بل تیار کیا جاتا ہے ۔

ii- قدرتی گیس کی پیمائش (Measurement of Natural Gas)

قدرتی گیس کی پیمائش کے لیے بھی میٹر استعمال ہوتا ہے ۔ اِس میٹر میں پیمائش کے لیے ہکٹا بھی ہو سکتا ہے کیونکہ میٹر کی اکائی استعمال ہوتی ہے یہ میٹر بھی عددی اور ڈائل قسموں کے ہوتے ہیں اور ان کے پڑھنے کا وہی طریقہ ہے جو بجلی کے میٹر کو پڑھنے کا ہے۔

گیس میٹر

9.5 پاکستان میں توانائی کی صورت حال (Energy Situation in Pakistan)

پاکستان میں توانائی کے وسائل کو ہم دو حصّوں میں تقسیم کر سکتے ہیں ۔ پہلی قسم کو ہم غیر تجارتی وسیلہ کہیں گے ۔ اس میں گوبر، لکڑی اور دیگر چھوٹے ذرائع شامل ہیں ۔ ان کی باقاعدہ خرید وفروخت نہیں ہوتی ۔

دوسری قسم تجارتی وسیلہ کی ہے ۔جس میں کوئلہ ، قدرتی گیس بجلی ، اور پٹرولیم وغیرہ شامل ہیں ۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ پاکستان میں توانائی کے کل خرچ کا 31 فیصد حصّہ غیر تجارتی ذرائع سے حاصل ہوتا ہے جب کہ باقی 69 فیصد توانائی تجارتی ذرائع سے حاصل ہوتی ہے ۔

9.5.1 پاکستان میں توانائی کے وسائل (Energy Resources of Pakistan)

i- کوئلہ (Coal)

اب تک پاکستان میں کوئلے کے ذخائر کی تلاش و ترقی پر بہت زیادہ توجہ نہیں دی گئی ۔ پاکستان کے ارضیاتی سروے

کے مطابق کوئلے کے ذخائر کا اندازہ 508 ملین ٹن ہے۔

بلوچستان میں کوئلے کے ذخائر ڈیگاری سلسلہ ثور شیرین آب، شارگ کھوسٹ، ہرنائی اور مچھ میں پائے جاتے ہیں۔ پنجاب میں کوئلہ مکڑوال، گلہ خیل، ڈنڈوت کالا باغ میں پایا جاتا ہے۔ صوبہ سرحد میں چراٹ کے مقام پر کوئلے کے ذخائر ہیں جبکہ سندھ میں کوئلے کے بڑے ذخائر لاکھڑا اور جھمپیر میں پائے جاتے ہیں۔

پاکستان میں پایا جانے والا کوئلہ زیادہ تر اینٹوں کے بھٹوں میں استعمال ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ کوئٹہ میں کوئلے سے چلنے والے 7.5 میگاواٹ کے دو یونٹ ہیں۔ حکومت پاکستان کے نئے آٹھ سالہ منصوبہ میں بجلی کی پیداوار میں کوئلے کو زیادہ سے زیادہ استعمال کرنے پر زور دیا گیا ہے۔

ii- پیٹرولیم (Petroleum)

پاکستان ابھی اپنی پٹرولیم کی ضروریات میں خود کفیل نہیں ہوا ہے۔ اس وقت پاکستان میں پٹرولیم کی اوسط پیداوار 60 ہزار بیرل یومیہ سے بڑھ گئی ہے۔ ملکی ضروریات کا تقریباً 50 فیصد حصہ ملکی ذرائع سے پورا کیا جارہا ہے۔ باقی ضروریات خام تیل کی درآمد سے پوری کی جاتی ہیں۔ حکومت نے ملکی پٹرولیم کے ذرائع کی ترقی کو نہایت اہمیت دی ہوئی ہے۔ پاکستان میں پٹرولیم مندرجہ ذیل علاقوں سے نکالا جارہا ہے۔ پنجاب میں ٹٹ، ڈھلئی، چک نارنگ، میال، بالکسر، جویا میر دھرنال، اور آدھی، سندھ میں بدین، ٹنڈو آدم، سانگھڑ، تھرپارکر، بلوچستان میں ڈھوڈک،

پاکستان اپنا خام تیل ملک کے اندر ہی صاف کر کے اس سے پٹرول، مٹی کا تیل، ڈیزل، وغیرہ حاصل کرتا ہے۔ ملکی ضروریات پوری کرنے کے لیے باہر سے منگوایا جانے والا خام تیل بھی ملکی ریفائنریوں میں صاف کیا جاتا ہے۔

اس وقت کراچی میں پاکستان ریفائنری اور نیشنل ریفائنری اور راولپنڈی کے نزدیک اٹک آئل ریفائنری خام تیل صاف کرنے کے بڑے کارخانے ہیں۔

iii- قدرتی گیس (Natural Gas)

پاکستان میں قدرتی گیس کا سب سے بڑا ذخیرہ بلوچستان میں سوئی کے مقام پر ہے۔ یہ ذخیرہ 1952 میں دریافت ہوا۔ ایک اندازے کے مطابق ابھی یہاں 2 بلین مکعب میٹر گیس موجود ہے۔ کچھ عرصہ پہلے تک صرف سوئی کے مقام پر ملنے والی گیس پاکستان میں قدرتی گیس کا قابلِ ذکر ذریعہ تھا۔ اس لیے پاکستان میں کسی بھی جگہ سے ملنے والی گیس کو سوئی گیس ہی کہا جاتا ہے۔ پاکستان میں قدرتی گیس سوئی، ماری، پیرکوہ، کندکوٹ اور بدین کے مقام پر نکالی جارہی ہے۔ اس کے علاوہ لوٹی، اچھ اور چند دوسرے مقامات پر بھی گیس دریافت ہوچکی ہے۔ جو جلد ہی استعمال میں آنے لگے گی۔ مندرجہ بالا مقامات کے علاوہ پٹرولیم کے ساتھ نکلنے والی قدرتی گیس بھی استعمال میں لائی جارہی ہے۔

قدرتی گیس کھاد بنانے میں، بجلی پیدا کرنے، صنعتوں اور گھروں میں توانائی کی ضروریات پوری کرنے کے لیے

استعمال کی جارہی ہے۔

iv- بجلی (Electricity)

قیام پاکستان کے وقت ملک میں بجلی پیدا کرنے کی صلاحیت کل 31 میگاواٹ تھی جو 1988-1987 میں بڑھ کر 6627 میگاواٹ تک پہنچ گئی۔

بجلی پیدا کرنے کی صلاحیت میں اتنے بڑے اضافے کے باوجود ابھی بجلی کی پیداوار اور اس کی مانگ میں کافی فرق ہے۔ اس کے علاوہ پیداواری صلاحیت کئی وجوہات کی بنا پر پوری استعمال بھی نہیں کی جاسکتی مثلاً جب دریاؤں میں پانی کی مقدار میں کمی واقع ہوتی ہے تو پن بجلی کی پیداوار بھی متاثر ہوتی ہے۔

پاکستان میں پن بجلی گھر تربیلا، منگلا، وارسک، درگئی، مالاکنڈ، رسول، شادیوال، نندی پور، کرم گڑھی، چیچو کی ملیاں، چترال اور رینالہ کے مقام پر ہیں۔ جبکہ تھرمل بجلی گھر، کوٹ ادو، شاہدرہ، فیصل آباد، ملتان، گدو، سکھر، حیدر آباد، کوٹری، راولپنڈی کراچی اور کوئٹہ میں واقع ہیں۔

ملک میں بجلی پیدا کرنے کی ذمے داری واپڈا، کراچی الیکٹرک سپلائی اور کراچی ایٹمی بجلی گھر کی انتظامیہ کے ذمے ہے۔ بڑھتی ہوئی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے پرائیویٹ کمپنیوں کو بھی بجلی پیدا کرنے کی اجازت دے دی گئی۔

ہمارے ملک میں پن بجلی پیدا کرنے کے وسائل کافی تعداد میں موجود ہیں۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ دریاؤں میں مزید بند باندھ کر اور دیگر چھوٹے آبی ذرائع سے ملک میں تقریباً 30 ہزار میگاواٹ بجلی پیدا کی جاسکتی ہے۔ اسی طرح ہمیں تھرمل اور نیوکلیئر ذرائع سے بھی بجلی کی پیداوار کو بڑھانا ہوگا۔ قومی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے ہمیں تیزی سے اپنے وسائل کو ترقی دینا ہوگی اور نہ صرف روائیتی ذرائع توانائی کو فروغ دینا ہوگا۔ بلکہ غیر روائتی ذرائع کو بھی اہمیّت دینا ہوگی۔

v- شمسی توانائی (Solar Energy)

پاکستان میں شمسی توانائی کا استعمال تجرباتی بنیادوں پر ہو رہا ہے۔ دیہات میں شمسی سیل سے بجلی پیدا کرنے کے لیے اسلام آباد سے 40 کلومیٹر دور ایک اسٹیشن قائم کیا گیا۔ اس اسٹیشن سے 5 کلوواٹ بجلی فراہم ہو رہی ہے۔ جسے گھروں کی بجلی کی ضروریات، سڑکوں کو روشن کرنے اور پانی پمپ کرنے کے لیے استعمال کیا جارہا ہے۔ جبکہ لسبیلہ ضلع کے گاؤں کھر کھیڑا میں بھی بجلی شمسی توانائی کے ذریعے فراہم کی جارہی ہے۔

9.5.2 پاکستان میں توانائی کا استعمال (Uses of Energy in Pakistan)

جیسا کہ پہلے بتایا جاچکا ہے توانائی کے غیر تجارتی ذرائع ہمارے ملک کی توانائی کا 31 فیصد حصہ بہم پہنچاتے ہیں۔ باقی 69 فیصد توانائی تجارتی ذرائع یعنی بجلی، گیس، پٹرولیم اور کوئلہ سے حاصل کی جاتی ہے۔ دیہاتوں میں بجلی اور گیس کی فراہمی

سے اب تجارتی توانائی کا حصّہ بڑھ رہا ہے۔

ہمارے گھروں اور اسکولوں کے علاوہ صنعت وتجارت، زراعت، سرکاری اداروں اور ذرائع نقل وحمل سبھی میں توانائی کی ضرورت پڑتی ہے۔ نیچے دیے گئے جدول میں مختلف شعبوں میں استعمال ہونے والی توانائی کا موجودہ فیصد تناسب علیحدہ ظاہر کیا گیا ہے۔

جدول

نمبر شمار	شعبہ	توانائی کے استعمال کا فیصد تناسب
1	صنعت	33 فیصد
2	ذرائع نقل وحمل	18 فیصد
3	رہائشی مقاصد	17 فیصد
4	بجلی پیدا کرنے میں	17 فیصد
5	سرکاری ادارے	6 فیصد
6	زراعت	5 فیصد
7	تجارتی ادارے	3 فیصد
8	متفرق	1 فیصد

آپ دیکھ سکتے ہیں کہ اس وقت توانائی کا سب سے بڑا حصّہ صنعتی شعبے میں استعمال ہو رہا ہے۔ دوسرے نمبر پر ذرائع نقل وحمل اور تیسرے نمبر پر رہائشی شعبہ اور بجلی کی پیدائش کے شعبہ میں توانائی استعمال ہو رہی ہے۔ مختلف شعبوں میں ترقی کی رفتار مختلف ہونے سے توانائی کے استعمال کے فیصد تناسب میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر دیہاتوں میں بجلی کی فراہمی سے نہ صرف زراعت میں بجلی کے استعمال کو فروغ ہو رہا ہے بلکہ رہائشی استعمال میں بھی بجلی کا استعمال بڑھ رہا ہے۔ معاشی ترقی اور بڑھتی ہوئی آمدنی نے رہائشی شعبے میں ائیر کنڈیشنروں اور دیگر بجلی کے آلات کے استعمال میں نہایت تیزی سے اضافہ کیا ہے اس طرح توانائی کے استعمال میں رہائشی شعبے کا حصّہ تیزی سے بڑھ رہا ہے۔ اس بڑھتی ہوئی آبادی کی ضرورت کو پورا کرنے کے لیے ہمیں تیزی سے توانائی کی فراہمی میں اضافہ کرنا ہوگا ورنہ دیگر شعبوں کی ترقی پر فرق پڑے گا۔ اگر صنعت، زراعت اور نقل وحمل کے لیے توانائی کی ضروری مقدار مہیا نہ ہوئی تو ملک کی ترقی پر بُرا اثر پڑ سکتا ہے۔ اس لیے ضروری ہے کہ نہ صرف توانائی کے وسائل کو مستقل فروغ دیا جائے بلکہ دستیاب وسائل کو بہتر طریقے سے استعمال کیا جائے اور توانائی کو ضائع ہونے سے بچایا جائے۔

9.6 توانائی کا تحفظ (Conservation of Energy)

توانائی کے بارے میں ابتدائی معلومات حاصل ہونے کے بعد آپ توانائی کی قدر و قیمت کا اندازہ لگا چکے ہوں گے۔ آپ نے یہ بھی دیکھ لیا کہ توانائی کے روایتی ذرائع محدود مقدار میں دستیاب ہیں اور ابھی غیر روایتی ذرائع تحقیق و ترقی کے مراحل میں ہیں۔ اس وجہ سے ظاہر ہے کہ ہر ایندھن وقت کے ساتھ ساتھ مہنگا ہوتا جائے گا۔ اسی طرح بجلی گھر لگانے اور بجلی کو صارفین تک پہنچانے میں بہت بڑی رقم خرچ ہوتی ہے۔ اس لیے ضروری ہے کہ توانائی کے جو ذرائع ہمیں دستیاب ہیں۔ ان کو بہتر طریقے سے استعمال کیا جائے تاکہ بڑی رقم خرچ کر کے پیدا کی جانے والی توانائی ضائع نہ ہو۔ توانائی کے بہتر استعمال کو ہم توانائی کا تحفظ کہیں گے۔ آپ غور کریں کہ توانائی کے تحفظ کی حیثیت بھی توانائی کے ایک وسیلہ کی ہے کیونکہ جو توانائی آپ بہتر استعمال سے بچائیں گے وہ دوسرے لوگوں کے استعمال کے لیے دستیاب ہوگی۔

توانائی کے ضیاع کو روکنے کے اہم اقدامات مندرجہ ذیل ہیں:

1- توانائی کی اہمیت کا احساس
2- توانائی کم خرچ کرنے والے آلات کا استعمال
3- توانائی کا بہتر طریقے سے استعمال
4- توانائی کے غیر ضروری استعمال سے احتیاط۔

سوالات

1- (الف) توانائی کی تعریف کیجئے۔
(ب) توانائی کی مختلف قسمیں بتائیے۔

2- (الف) میکینیکل توانائی کی تعریف کیجئے اور اس کی کچھ مثالیں دیجئے؟
(ب) کوئی بھی مشین یا کوئی بھی آلہ (Device) اتنی ہی مقدار میں توانائی فراہم نہیں کرتا جتنی مقدار میں اسے توانائی فراہم کرنی چاہیئے۔ کیوں؟

3- قانون بقائے توانائی کو بیان کیجئے اور اس کی کچھ مثالوں سے وضاحت کیجئے۔

4- "سورج توانائی کا ایک بیش بہا خزانہ ہے" یہ کس حد تک درست ہے۔

5- (الف) توانائی حاصل کرنے کے کون کون سے ذرائع ہیں؟
(ب) چند روائتی ذرائع توانائی تفصیل سے بیان کریں۔

6- (الف) چند غیر روائتی ذرائع توانائی اور ان کی اہمیت بیان کریں۔
(ب) پاکستان میں کوئلہ کتنی قسم کا اور کہاں کہاں پایا جاتا ہے؟

7- (الف) قدرتی گیس کیا ہے؟ مدّوجزر کے دوران توانائی کیسے حاصل کی جاتی ہے؟
(ب) پاکستان میں پٹرولیم اور قدرتی گیس کہاں کہاں سے نکالی جاتی ہیں؟ قدرتی گیس کے استعمالات بیان کیجئے۔

8- گھریلو استعمال کے لیے گیس اور بجلی کی پیمائش کیسے اور کن یونٹوں میں کی جاتی ہے؟ تفصیل سے بیان کیجئے۔

9- (الف) پاکستان میں بجلی پیدا کرنے کے لیے کون سے ذرائع استعمال کیے جاتے ہیں؟
(ب) پاکستان میں توانائی کا استعمال کن شعبہ جات میں بڑھ رہا ہے؟

10- (الف) پاکستان میں توانائی کے استعمال میں ضیاع روکنے کے لیے کیا کچھ کیا جاسکتا ہے؟
(ب) ترقیاتی سرگرمیوں میں توانائی کی اہمیت بیان کیجئے۔

ہمارے قدرتی وسائل اور ماحول
(Our Natural Resources and Environment)

کسی مُلک کی ترقّی اور خُوشحالی کا انحصار اس کے قدرتی وسائل اور ان سے استفادہ کرنے کی اہلیّت پر ہوتا ہے ۔ ہماری سرزمین میں موجود معدنیات مثلاً لوہا، کوئلہ اور پٹرولیم، اس کے سمندر، دریا، ندیاں اور جھیلیں، اس سے پُھوٹنے والے جنگلات، پھل، فصلیں، جڑی بُوٹیاں اور اس پر ملنے والے حیوانات، اس پر چلنے والی ہوا اور پڑنے والی روشنی سب مِل کر پاکستان کے قدرتی وسائل کی تشکیل کرتے ہیں ۔ اِنسان اِن وسائل کو اپنے معاشرے کے لیے درکار اشیا اور نئے وسائل میں ڈھالتے ہیں ۔ اس طرح ہمارے شہری بھی قدرتی وسائل کا نہایت اہم ستون ہیں ۔ اس باب میں ہم پاکستان میں پائے جانے والے اہم قدرتی وسائل کا ذکر کریں گے ۔ یہ ذکر ہم معدنیات سے شروع کریں گے کیونکہ یہ ہماری زمین کے نہایت اہم وسائل ہیں ۔

10.1 معدنیات (Minerals)

زمین میں پائے جانے والے قدرتی مادے معدنیات کہلاتے ہیں ان میں سے چند ایک مثلاً چاک، قدرتی گیس، خام تیل، لوہا، سونا، چاندی اور جواہرات معدنیات کی عام مثالیں ہیں ۔ زمین کی دو تہائی چٹانیں معدنیات پر مشتمل ہیں ۔ سمندر اور دریا بھی معدنی چٹانوں پر قائم ہیں مگر معدنیات کی تلاش اور حصول کے لیے کیمیا، جیالوجی اور انجینئرنگ میں اعلیٰ تربیت اور دسترس درکار ہے تاہم پاکستان میں اس شعبے میں کئی کامیابیاں ہُوئی ہیں اور تقریباً پونے چار سو معدنیات دریافت ہو چکی ہیں ہم ان میں سے محض چند کا ذکر کریں گے ۔

1- کوئلہ، قدرتی گیس اور پٹرولیم

باب نمبر 9 میں آپ پاکستان میں پائے جانے والے کوئلے، قدرتی گیس اور پٹرولیم کے ذخائر کی وُسعت سے آشنا ہیں۔ اِسی طرح ان مقامات کے ناموں کا ذکر بھی ہو چکا ہے جہاں یہ ذخائر ملتے ہیں۔ آپ نے ان وسائل کی اہمیت اور اِستعمال کے بارے میں بھی پڑھ لیا ہے اور یہ بھی جانتے ہیں کہ حکومت مسلسل ان کے نئے ذخائر کی تلاش اور ترقی کے لیے کوشاں رہی ہے۔ ان وسائل کی حرارت پیدا کرنے کی استعداد کا موازنہ ذیل کے جدول سے ظاہر ہے۔

جدول 10.1

کوئلے، گیس اور پٹرولیم کی حرارت کا موازنہ

ایندھن	فی کلو	میگا جول حرارت ماحول پر اثرات
کوئلہ	18.6	ہوا آلودہ ہوتی ہے۔ راکھ، کنکر وغیرہ سے نپٹنا پڑتا ہے، عمارتوں اور سٹرکچر پر سیاہ نشان پڑ جاتے ہیں۔
پٹرولیم	41.8	ہوا آلودہ ہوتی ہے سیسے کے ذرّات نکلتے ہیں ترسیل کے دوران سمندروں میں بہہ سکتا ہے۔
قدرتی گیس	44.1	ہوا نسبتاً کم آلودہ ہوتی ہے۔

اِس جدول سے عیاں ہے کہ اِن تینوں میں سُوئی گیس زیادہ صاف سُتھری سَستی حرارت فراہم کرتی ہے۔ اس کے شعلے کا درجہ حرارت زیادہ ہوتا ہے اور مختلف مقامات پر ترسیل بھی نسبتاً آسان ہے۔ ہمارے کوئلے سے ملنے والی حرارت نہ صرف کم ہے بلکہ اِس کے جلنے پر کئی مُضر گیسیں، راکھ وغیرہ بھی بچ رہتے ہیں نیز اس کی کان کنی بھی سخت مشکل اور خطرناک عمل ہے۔ اِس لیے جب پٹرولیم اور قدرتی گیس کے مناسب ذخائر دستیاب ہُوئے تو کوئلے کا مصرف کم ہونے لگا مگر جب پٹرولیم اور گیس کے ذخائر سمٹنے لگے اور ان کی قیمت بڑھنے لگی تو سائنسدانوں کی توجہ ایک بار پھر کوئلے کی طرف مبذول ہُوئی اور اسے وسیع پیمانے پر کام میں لانے کے لیے جدید اور محفوظ طریقے تلاش کرنے لگے۔ اس دِلچسپی اور نئی اہمیت کے پیشِ نظر کہا جاتا ہے کہ توانائی اور کیمیکلز کے شعبے میں کوئلے کی بادشاہت پھر بحال ہو رہی ہے۔

2- کرومائٹ (Chromite)

یہ کرومیم کی کچ دھات ہے جو بھُورے سیاہی مائل مادّے کی صُورت میں ملتی ہے اِس میں چھ سے پندرہ فیصد کرومیم کا آکسائیڈ ہوتا ہے اور باقی چُونے، لوہے اور میگنیشیم کے مرکبّات کی کثافتیں ہوتی ہیں۔ اس کو ایلومینیم کے ساتھ گرم کرنے سے کرومیم دھات حاصل ہوتی ہے۔

کرومیم ایک سفید اور چمکدار دھات ہے جسے لوہے اور نکل کے ساتھ ملاکر فولاد بنایا جاتا ہے۔ کرومیم کی سطح ہوا اور پانی کے اثر سے خراب نہیں ہوتی۔ اِس خاصیّت کی وجہ سے اِسے دُوسری دھاتوں سے بنی ہُوئی آرائشی اشیا پر تہ کی صُورت میں چڑھا دیا جاتا ہے۔ نائکروم (Nichrome) جس کی تاریں بجلی کے ہیٹروں، استریوں وغیرہ میں استعمال ہوتی ہیں لوہے کرومیم اور نکل کا مشہور بھرت ہے۔ کرومیم اور اس کے مرکبّات، چمڑے، روغن سازی، جہاز سازی، اسلحہ سازی، رنگ سازی اور فوٹوگرافی کی صنعتوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

پاکستان میں مسلم باغ، خاران، پشین، خانوزئی اور وزیرستان کی پہاڑوں سے ہر سال تقریباً بیس ہزار ٹن کرومائٹ نکالا جاتا ہے۔

3- جواہرات (Gem Stones)

وہ معدنیات جو اپنی رنگت، دلکشی اور پائیداری کی وجہ سے اِنسانی زیبائش کے کام آتی ہیں جواہرات، قیمتی پتّھر یا جیم سٹون کہلاتی ہیں۔ اِن میں سے بیشتر ایلومینیم، بیریلیئم، سلی کون اور کاربن کے کیمیائی مرکبّات ہوتے ہیں۔ نیچے دیئے گئے جدول میں جواہرات کی چند مشہور قسمیں، ان کی رنگت اور کیمیائی ساخت درج کی گئی ہے۔

جدول 10.2 مشہور جواہرات

نمبر شمار	جواہرات	رنگ	کیمیائی ترکیب
-1	ایکوامیرین	ہلکا نیلا	بیریلیئم، ایلومینیئم اور سلی کون کا آکسیجن ملی معدن
-2	زمرد	سبز	بیریلیئم، ایلومینئم اور سلی کون کا مرکب۔
-3	پکھراج (ٹوپاز)	گلابی	ایلومینئم کے سلی کیٹ اور کلورائیڈ۔
-4	اوپل	دُودھیا سفید	سیلیکا کی ایک قِسم۔
-5	کوہ نور	سفید	کاربن کی ایک قِسم۔
-6	روبی، لعل	سُرخ	ایلومینئم کا آکسائیڈ۔
-7	ارغوانی نیلم (ایمی تھسٹ)	ارغوانی	سلی کون کا آکسائیڈ۔

جواہرات کے حُسن، معیار اور قیمت کا تعیّن ان کی چمک اِن سے منتشر ہونے والی روشنی کے کمال اور ٹوٹ پھُوٹ، رگڑ اور موسمی اثرات سے محفوظ رہنے کی صلاحیت کی بنا پر کیا جاتا ہے۔ ماہرانہ تراش اور پالش سے جواہرات کو مزید دِلفریب بنایا جاسکتا ہے۔ کچھ ہیرے چند معدنیات کو مِلاکر بھٹّیوں میں ان کا رنگ بدل کر مصنوعی طور پر بھی تیار کیے جاتے ہیں۔

زیبائش کے علاوہ جواہرات کے اور بھی کئی اِستعمال ہیں۔ ہیروں کو سخت چیزوں کی کٹائی اور چھید کرنے والے برموں کی نوکوں میں پیوست کیا جاتا ہے اور روبی کو لیزر شعاعیں پیدا کرنے کے لیے اِستعمال کیا جاتا ہے۔

پاکستان میں زمرد کی کانیں منگورا (سوات) کے قریب تقریباً ایک سو بیس ایکڑ رقبے پر پھیلی ہوئی ہیں۔ اِن سے ہر ماہ تقریباً دو ہزار قیراط زمرد نکالا جاتا ہے۔ چاغی اور راس کوہ کے سلسلوں میں کچھ گارنٹ، ٹورمالین، ایکوامیرین اور روبی بھی ملتے ہیں اس طرح دیر، چترال اور سوات کی پہاڑیوں میں ایکوامیرین کی ایک عمدہ قسم پائی جاتی ہے۔ زمرد کی مزید تلاش کے لیے پہاڑیوں کا سروے کیا جارہا ہے۔ پاکستان میں ہیروں کی تلاش، کھدائی اور تیاری پاکستان جیم سٹون کارپوریشن کے ذمے ہے۔ تاہم کچھ نجی کمپنیاں بھی اِس شعبے میں دلچسپی لے رہی ہیں۔ قیمتی پتھروں کی تیاری، تزئین، نقش کاری اور تحقیق کے لیے کراچی میں ایک انسٹیٹیوٹ قائم کیا گیا ہے۔

4- جپسم (Gypsum)

جپسم کیلشیم کی ایک بہت نرم اور سفید یا زردی مائل معدن (Mineral) ہے جو کیمیاوی لحاظ سے کیلشیم کا پانی ملا سلفیٹ ہے۔ ابتدا میں کیلشیم کی کافی مقدار سمندروں، دریاؤں، جھیلوں اور غاروں کے پانیوں میں موجود تھی۔ لاکھوں سال تک یہ پانی بخارات بن کر اُڑتا رہا جس کے نتیجے میں ان مقامات پر جپسم تہ دار شکل میں باقی رہ گیا۔ یہی تہیں اب جپسم کے وسائل ہیں۔ جب جپسم کو ایک سو بیس درجے سینٹی گریڈ سے زائد حرارت پر گرم کیا جاتا ہے تو اِس میں موجود پانی کا تین چوتھائی حصہ بھاپ بن کر اُڑ جاتا ہے۔ گرم کرنے کے اس عمل کو کیلسینیشن (Calcination) کہتے ہیں۔ اس عمل سے جپسم ایک سفید سفوف میں بدل جاتا ہے جسے پلاسٹر آف پیرس (Plaster of Paris) کہتے ہیں۔ اگر درجہ حرارت ایک سو نوّے درجے سینٹی گریڈ تک بڑھا دیا جائے تو یہ ایک خشک پلاسٹر بن جاتا ہے۔ یہ پلاسٹر آف پیرس عمارتی کاموں، روغن سازی، مجسمہ سازی اور تختے بنانے کے کام آتا ہے۔ اس سے نقش، ماڈل، ڈیزائن اور سانچے بنتے ہیں۔ اِسے کئی صنعتی اشیا میں فلر (Filler) کے طور پر بھی ملایا جاتا ہے۔ کھیتوں میں کیلشیم کی کمی دُور کرنے کے لیے اِسے کھاد کے طور پر ڈالتے ہیں۔ پاکستان میں یہ راولپنڈی، داؤد خیل، شاہ پور، میانوالی (پنجاب) گنج (سندھ) بگٹی اور ماڑی (بلوچستان) کے علاقوں میں بکثرت ملتا ہے۔ ان تمام ذخائر کا اندازہ چھ سو ملین ٹن کے قریب ہے۔

5- ابرق (Mica)

اَبرق کئی چٹانوں میں پائی جانے والی معدنیات کے ایک گروپ کا نام ہے۔ یہ پوٹاشیم اور ایلومینیم کے سلی کیٹ ہوتے ہیں۔ اِن معدنی مادوں کی ایک اہم خوبی یہ ہے کہ انھیں آسانی سے باریک پرتوں یا چادروں کی شکل میں لایا جاسکتا ہے۔

اَبرق کی چادریں بناتے وقت جو چورا بچ رہتا ہے اِسے تیل میں ملا کر لبریکینٹ (Lubricant) کے طور پر استعمال کرتے

ہیں۔ اسے حرارت اور بجلی کے آلات مثلاً ڈائنمو، استریوں اور بیٹریوں میں فائر پروف مادّے اور انسولیٹر (Insulator) کے طور پر لگاتے ہیں، ریڈیو وائرلیس اور ٹیلی گرافی کی صنعت میں بھی کام آتا ہے۔ پاکستان میں اس ذخائر ہزارہ، سوات اور چترال میں پائے جاتے ہیں۔

10.1.1۔ معدنی وسائل کا تحفظ (Conservation of Mineral Resources)

بڑھتی ہوئی آبادی کے پیش نظر ملکی ترقی کے لیے معدنی وسائل کے استعمال میں بے دریغ اضافہ ہورہا ہے جس کی وجہ سے یہ وسائل بتدریج کم ہوتے جارہے ہیں۔ اس وجہ سے وسائل کے بارے میں منصوبہ بندی کے سلسلے میں مختلف اداروں کو اس امر کا سامنا ہے کہ انھیں اتنے احسن طریقے سے استعمال کیا جائے کہ یہ نہ صرف ہمارے کام آئیں بلکہ آئندہ آنے والی نسلوں کے لیے بھی دستیاب رہیں۔ ان کا بے جا مصرف اور ضیاع آنے والی نسلوں کو ان وسائل سے محروم کرسکتا ہے۔ کیونکہ ان کی تیاری کا عمل زمین میں اربوں سال میں ہونے والی قدرتی تبدیلیوں پر محیط ہے۔ مثلاً زمین کے اندر پٹرولیم، کوئلے اور گیس کی تالیف کا عمل تقریباً اڑھائی بلین سال قبل شروع ہوا مگر انسان نے نصف صدی سے کم عرصے میں انھیں خاتمے کے دہانے تک پہنچادیا ہے۔ پٹرولیم کا عام استعمال دوسری جنگ عظیم کے بعد شروع ہوا اور اب ماہرین کا خیال ہے کہ آئندہ تیس برس میں اس کے ذخائر تقریباً ناپید ہوجائیں گے۔ یہی حالت قدرتی گیس کی ہے۔ یہ دونوں ایسے وسائل ہیں جن کی تجدید نہیں ہوسکتی۔ اس لیے ان ناقابل تجدید (Non-renewable) وسائل کے تحفظ کے لیے مناسب اقدامات ناگزیر ہیں۔ جن میں ان معدنیات کے مصرف کے بہتر اور متبادل طریقے، مشینری کے نئے ڈیزائن کی تلاش اور استعمال شدہ وسائل کو دوبارہ کام میں لانے کے طریقے شامل ہیں۔

(الف) مشینری کے نئے ڈیزائن (New Designs)

آج کل چولھوں، بھٹیوں اور ٹرانسپورٹ کے انجنوں، ریڈیو، ٹیلی وژن، زرعی اور صنعتی مشینری کے ایسے ڈیزائن تیار ہو رہے ہیں جن میں نسبتاً کم توانائی صرف ہوتی ہے۔ کاروں اور بسوں کے لیے بھی ہوا، پانی، بجلی اور شمسی توانائی سے چلنے والے نئی طرز کے انجنوں کے ڈیزائن آزمائے جارہے ہیں۔ اسی طرح عمارتوں کی تعمیر میں ہوا اور روشنی کے مناسب انتظامات سے ان کی لاگت، ان میں کام آنے والے میٹریل اور انھیں گرم یا ٹھنڈا رکھنے کے لیے درکار توانائی کی مقداروں میں کافی بچت کی جاسکتی ہے۔

(ب) متبادل طریقے اور ذرائع (Alternative Sources and Techniques)

ان وسائل کے تحفظ کی ایک حکمت عملی تو یہ ہے کہ ان کے مصرف کے لیے ایسے طریقے وضع کیے جائیں کہ کم سے کم مقدار سے زیادہ سے زیادہ فائدہ اُٹھایا جاسکے۔ مثلاً کوئلے کو اس طرح استعمال کیا جائے کہ اس سے نکلنے والی گیسیں اور دوسرے مادّے بھی بے ضرر طور پر کام آسکیں۔ دوسرا راستہ یہ ہے کہ ان کی جگہ نسبتاً کم خرچ اور مؤثر متبادل ذرائع تلاش کیے جائیں۔ مثلاً ہائیڈروجن کی قلیل مقدار سے نکلنے والی توانائی پٹرولیم، لکڑی اور کوئلے کے ٹنوں ذخائر پر بھاری ہے۔

اِسی طرح ایٹمی ریکٹر کی مدد سے محض ایک کلوگرام یورینیئم سے جو بجلی حاصل ہوتی ہے اِس کی مقدار پچیس ہزار کلوگرام کوئلے سے پیدا ہونے والی بجلی سے زیادہ ہے ۔

ناقابلِ تجدید وسائل کے علاوہ انسان کو کچھ ایسے وسائل بھی میسّر ہیں جو ختم نہیں ہوتے کیونکہ ان کی تجدید ہوتی رہتی ہے ۔ مثلاً درخت اور پودے اگر کٹتے رہیں اور ان کی جگہ نئے بیج اور قلمیں لگتی رہیں تو یہ بار بار اُگتے رہتے ہیں ۔ اس لیے یہ قابلِ تجدید (Renewable) وسائل میں شمار ہوتے ہیں ۔ وسائل کے تحفظ کی ایک انتہائی مؤثر صورت یہ بھی ہے کہ ان پر انحصار کم کر کے قابلِ تجدید وسائل پر زیادہ بھروسہ کیا جائے مثلاً پٹرولیم سے بننے والے اکثر مرکبات پودوں اور الکوحل سے لیے جا سکتے ہیں ۔ برازیل اور بعض دُوسرے ممالک میں گاڑیوں میں ڈالے جانے والے پٹرول میں اب تقریباً بیس فیصد الکوحل ملائی جا رہی ہے ۔ پاکستان میں بھی توانائی کے لیے وسیع پیمانے پر الکوحل کی تیاری کے منصوبے زیرِ غور ہیں ۔

(ج) ری سائیکلنگ (Recycling)

وسائل کو استعمال کے بعد سستے اور سہل طریقے سے دوبارہ کارآمد بنانا (Recycling) نہایت اہم حربہ ہے ۔ جس طرح آجکل لوہے کے ٹکڑے ، پلاسٹک چورے اور ردّی کاغذوں کو بار بار کام میں لایا جاتا ہے ۔ اسی طرح قدرت میں بھی ہَوا اور پانی کے نظام کے تسلسل اور فراہمی کی بنیاد ری سائیکلنگ پر ہے ۔ اِس لیے جہاں تک ہو سکے توانائی اور دُوسری ضروریات کے لیے ناقابلِ تجدید وسائل کی بجائے ہَوا ، پانی اور روشنی کے وسائل کو اپنانا چاہیے ۔

10.2 - کیمیاوی صنعتیں (Chemical Industries)

سیمنٹ ، فولاد ، پٹرولیم ، شکر اور مختلف کھادوں کی تیاری پاکستان کی اہم کیمیاوی صنعتیں ہیں ۔

1 - سیمنٹ (Cement)

سیمنٹ اینٹوں ، پتھروں یا کنکریٹ کے بلاکوں کو جوڑنے کے لیے تعمیراتی کاموں میں اِستعمال ہوتا ہے ۔ اس کی سب سے اہم قسم کو پورٹ لینڈ سیمنٹ (Portland cement) کہتے ہیں ۔ اِسے بنانے کے لیے چونے کے پتّھر اور چکنی مٹّی کو مِلا کر ایک خاص قسم کی بھٹّی میں گرم کرتے ہیں ۔ حرارت کا عمل مکمل ہونے پر اس مادے کو کلنکر (Clinker) کہتے ہیں ۔ یہ کلنکر چھوٹی چھوٹی ڈلیوں کی شکل میں بھٹّی سے نکلتا ہے اور ٹھنڈا ہونے پر پیس لیا جاتا ہے ۔ پھر اس پسے ہُوئے سفوف کے بیسویں حصّے کے برابر جپسم مِلا کر اِسے مزید باریک کر لیا جاتا ہے ۔ سیمنٹ کا معیار اِس کی باریکی ، پکڑ کی سختی اور مضبوطی میں مُضمر ہے ۔

پاکستان میں اس وقت سیمنٹ بنانے کے 23 کارخانے واہ ، غریب وال ، حیدر آباد ، سکندر آباد ، چواٹ ، ٹیکسلا اور کراچی میں تقریباً 8.10 ملین ٹن سیمنٹ سالانہ تیار کر رہے ہیں ۔ ان میں سے چھ یا سات کارخانے سرکاری ادارے سٹیٹ سیمنٹ

کارپوریشن کے زیر انصرام اور زیادہ نجی شعبے میں ہیں۔ سیمنٹ کی کوالٹی کو دن بدن بہتر بنانے کے لیے حکومت نے لاہور میں ایک ریسرچ انسٹیٹیوٹ بھی قائم کیا ہے۔

2- فولاد (Steel)

اس کا شمار دُنیا میں سب سے زیادہ استعمال ہونے والی اور ارزاں ترین دھاتوں میں ہوتا ہے۔ کسی مُلک میں فولاد کی پیداوار اور کھپت کی شرح اس کی صنعتی ترقی اور معاشرتی زندگی کا ایک اہم پیمانہ ہے۔ کیونکہ عام گھریلو اشیاء سے لے کر ریل گاڑیوں، بحری جہازوں، فضائی طیاروں، فلک بوس عمارتوں اور کارخانوں کے سٹرکچر عموماً اُنہی سے بنتے ہیں۔

اپنی زندگی میں اس کی ضرورت اور اہمیت کے پیشِ نظر انسان ہزاروں سال سے فولاد کی تیاری اور استعمال سے آشنا ہے۔ اس کا طریقہ بہت سادہ مگر مشکل اور خطرناک ہے۔ ایک عمل میں لوہے کو پگھلا کر اس میں سے گرم ہَوا گزار دی جاتی تھی جو اِس میں موجود کثافتوں کو جلا دیتی تھی۔ پھر ایک دُوسرا طریقہ سامنے آیا جس میں یہ خُوبی تھی کہ کچ دھات (Ore) کے علاوہ استعمال شدہ بے کار لوہے (Scrap) کو بھی فولاد میں ڈھالا جا سکتا تھا۔ آج کل کئی نئے طریقے ایجاد ہو رہے ہیں مگر سب کا بنیادی اُصول یہی ہے کہ پہلے لوہے میں موجود غیر ضروری کثافتیں تلف کی جاتی ہیں تاکہ اعلیٰ فولاد حاصل کیا جا سکے۔

فولاد کو مختلف طریقوں سے گرم اور ٹھنڈا کر کے یا دُوسرے عناصر ملا کر اس کے خواص میں حسب منشا تبدیلیاں لائی جا سکتی ہیں۔ اس کی ایک عام قسم سٹین لیس سٹیل ہے جس میں کرومیم (Chromium)، نکل (Nickel) اور مولی بڈنیم (Molybdenium) کی آمیزش کی جاتی ہے۔ یہ سٹیل اعلیٰ معیار کے اوزار، کٹلری، جیٹ انجنوں اور باورچی خانے کا سامان بنانے کے کام آتا ہے۔

پاکستان میں خام لوہے کے ذخائر دریافت ہو چکے ہیں اور کراچی میں پپری کے مقام پر فولاد کے سب سے بڑے کارخانے کی تعمیر 1973ء میں شروع ہُوئی۔ اس میں ہر سال تقریباً دس لاکھ ٹن فولاد تیار ہوتا ہے۔ اِس کی تیاری کے دوران کول تار، امونیم سلفیٹ اور دانے دار سیلکا جیسے اہم صنعتی مرکبات بھی حاصل ہوتے ہیں۔

3- شکر سازی (Sugar Industry)

شکر جسے کھانڈ، چینی یا قند بھی کہتے ہیں خوراک میں مٹھاس پیدا کرنے کے کام آتی ہے۔ یوں تو تمام پودے اپنی خوراک کے لیے شکر بناتے ہیں مگر صنعتی پیمانے پر اِسے گنّے یا چقندر سے حاصل کیا جاتا ہے۔ گنّے کے رَس میں چینی کی مقدار دس سے بیس فیصد تک ہوتی ہے۔ رَس نکالنے کے لیے گنّے کو کاٹ کر مشینی بیلنوں میں سے گزار لیا جاتا ہے۔

رَس کو کیمیائی طریقے سے صاف کر کے بوائلروں میں مزید گرم کیا جاتا ہے جہاں اِس میں سے بیشتر پانی بخارات بن کر نکل جاتا ہے اور ایک شربت سا باقی رہ جاتا ہے۔ پھر اس میں سے سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس گزاری جاتی ہے تاکہ اس سے بننے والی شکر سفید ہو۔ شیرے سے دانے دار چینی حاصل کرنے کے لیے اِسے سنٹری فیوج (Centrifuge) ڈرموں میں ڈالا جاتا ہے۔

پاکستان میں شکر بنانے کے چالیس سے زیادہ کارخانے ہیں جو تقریباً اُنتیس لاکھ ٹن سے زیادہ شکر سالانہ تیار کرتے ہیں۔ اِن

کارخانوں میں رَس سے شکر نکالنے کے بعد جو راب (Molasses) بچ رہتی ہے اس سے الکوحل بنائی جاتی ہے جو کئی اہم کیمیکلز کی بنیاد ہے۔

4- کھادیں (Fertilizers)

کھادیں ایسے مادے ہوتے ہیں جنھیں فصلوں کی بہتر نشوونما اور پیداوار حاصل کرنے کے لیے کھیتوں میں ڈالتے ہیں۔ پودوں کی خوراک کے لیے کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن، گندھک، فاسفورس، پوٹاشیم، میگنیشیئم، اور کیلشیم کی کافی مقدار کے علاوہ لوہے، تانبے، جست اور مینگانیز کی بھی ایک قلیل مقدار درکار ہوتی ہے۔ کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن تو انھیں ہوا اور پانی سے ملتی رہتی ہیں مگر دیگر اجزا صرف زمین سے پانی میں حل ہوکر پودے کے مختلف حصّوں تک پہنچتے ہیں۔ اِس لیے بار بار کاشت اور کٹائی سے زمین میں ان معدنی نمکیات کی کمی آجاتی ہے۔ اِس کمی کو دُور کرنے کے لیے کسان زمانۂ قدیم سے جانوروں کے فضلات، درختوں کے پتّے اور فالتو چارے کو کھاد کے طور پر ڈالتے رہے ہیں۔ مگر اب یہ قدرتی کھادیں سُرعت سے بڑھتی ہوئی آبادی کے خوراک کے تقاضے پُورا نہیں کرسکتیں۔ اِس لیے آج کل تمام زرعی ممالک میں زرعی پیداوار بڑھانے کے لیے کیمیائی کھادوں کا سہارا لیا جاتا ہے۔ یہ نائٹروجن یا فاسفورس کے ایسے مرکّبات ہوتے ہیں جو زمین میں حل کر آسانی سے پودوں کی خوراک کا حصّہ بن جاتے ہیں۔ پاکستان میں تیّار ہونے والی اہم کھادیں مندرجہ ذیل ہیں:

(الف) یوریا (Urea)

یوریا پاکستان میں سب سے فروخت ہونے والی کھاد ہے۔ اِس میں قریباً 46 فیصد نائٹروجن ہوتی ہے۔ یوریا تیّار کرنے کے کارخانے شیخوپورہ، ہری پور ہزارہ، میرپور متھیلو، ڈہرکی اور ماچھی گوٹھ (رحیم یارخان) اور ملتان کے مقام پر ہیں۔ ان میں ہر سال اکتیس لاکھ ٹن سے زائد یوریا تیار ہوتا ہے۔

(ب) امونیم نائٹریٹ (Ammonium Nitrate)

امونیم نائٹریٹ دو طریقے سے نائٹروجن فراہم کرتی ہے۔ نائٹریٹ سے بننے والی نائٹروجن پودوں کو فوری طور پر دستیاب ہو جاتی ہے جبکہ امونیا سے نکلنے والی نائٹروجن پودوں کو آہستہ آہستہ پکنے تک ملتی رہتی ہے۔ مجموعی طور پر اس کھاد میں نائٹروجن کی مقدار 35 فیصد ہوتی ہے اِسے نہری اور بارانی علاقوں میں عام فصلوں کے علاوہ باغات اور سبزیوں وغیرہ میں بھی اِستعمال کیا جاتا ہے۔ پاکستان میں اس کی تیاری کا واحد کارخانہ پاک عرب فرٹیلائزر 1962 میں ملتان میں قائم ہُوا۔ اس کی سالانہ استعداد ساڑھے چار لاکھ ٹن سے زائد ہے۔

(ج) امونیم سلفیٹ (Ammonium Sulphate)

امونیم سلفیٹ کو چارے اور پھل دار درختوں کے لیے خاص طور پر استعمال کرتے ہیں۔ اِس میں 21 فیصد نائٹروجن اور 24 فیصد گندھک ہوتی ہے۔ یہ سکندر آباد ضلع میانوالی میں بنائی جاتی ہے۔

(د) پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate)

یہ زیادہ تر کھیوڑہ، نورپور، وارسا اور کالا باغ کے قریب قدرتی طور پر زمین پر بکھرا ہوا ملتا ہے۔ اِسے اکٹھا کر کے پانی میں حل کیا جاتا ہے اور محلول کو نتھار کر صاف کر لیا جاتا ہے۔ اِس صاف شدہ محلول کو گرم کر کے اس سے پوٹاشیم نائٹریٹ کی قلمیں یعنی دانہ بنا لیا جاتا ہے۔

(ر) کیلشیم سُپر فاسفیٹ (Calcium Super Phosphate)

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے پودوں کو کیلشیم اور فاسفورس مہیا کرتی ہے۔ اِسے عموماً بوائی کے وقت اِستعمال کرتے ہیں۔ یہ پودے کی صحت مند اور مضبوط جڑوں کی ساخت اور اُٹھان میں مدد دیتی ہے۔ اِس میں چھبیس فیصد فاسفورس اور چھیالیس فیصد جپسم ہوتا ہے۔ یہ اپنی تیزابی خاصیت کی بنا پر تھور زدہ زمینوں کی اصلاح کر سکتی ہے۔ فارسفورس کی کمی دُور کرنے والی کھادوں میں کیلشیم سپر فاسفیٹ بہت اہم ہے۔

پاکستان میں ہری پور، فیصل آباد اور جڑانوالہ میں قائم تین کارخانے دو سو ہزار ٹن سے زائد کیلشیم سُپر فاسفیٹ سالانہ تیار کر رہے ہیں۔

مندرجہ بالا کھادوں کے علاوہ پاکستان میں نائٹروجن اور فاسفورس کی ملی جُلی کھادیں مثلاً نائٹروفاس وغیرہ بھی بنائی جاتی ہیں۔ کھادوں کی مزید ترقّی، تیاری اور تحقیق کے لیے پاکستان میں ایک انسٹیٹیوٹ فیصل آباد میں کام کر رہا ہے۔ پھر بھی ابھی پاکستان میں فی ایکڑ استعمال ہونے والی کھاد کی اوسط تقریباً 50 کلوگرام ہے جب کہ ترقی یافتہ ملکوں میں یہ اوسط 150 کلوگرام سے بھی زیادہ ہے۔

دراصل پاکستان میں کھادوں کی صنعت میں نمایاں ترقّی ہوئی ہے۔ کسانوں کو پہلے کی نسبت کھادوں کی کئی گنا زیادہ مقدار میسّر ہے جس سے مُلک کو زرعی پیداوار میں انقلاب کی راہ پر گامزن ہونے میں بہت مدد ملی ہے۔

10.3- زرعی پیداوار (Agricultural Produce)

زرعی پیداوار میں غلے، دالیں، سبزیاں، چارے، کپاس، گنے اور تمباکو کے علاوہ کئی قسم کے پھل شامل ہیں۔ زرعی پیداوار میں پاکستان کی کامیابی صنعتی اور معدنی شعبوں سے زیادہ نمایاں رہی ہے۔ مُلک میں تمام اجناس کی فی ایکڑ پیداوار میں اضافہ ہوا ہے۔

روایتی فصلوں کا معیار بہتر ہوا اور ایسی نئی اقسام اور فصلیں متعارف ہوئیں جو جلد بڑھتی اور زیادہ جھاڑ دیتی ہیں۔ مثلاً پہلے ہمارے ہاں بوئی جانے والی گندم کی پیداوار تقریباً چار کوئنٹل فی ایکڑ تھی مگر 1960 کی دہائی میں میکسی پاک گندم کی یہ شرح سات گنا زیادہ ہوگئی۔ پھر ملک کے مختلف علاقوں کی زمین اور آب و ہوا کی مناسبت سے وہاں کاشت کے لیے خاص طور پر موزوں بیج تیار کیے گئے ہیں۔ مثلاً ڈرک نسل کی گندم پھپھوندی اور سیاہ مضر دھبوں سے بچے رہنے کی خاصیت کی وجہ سے پشاور کے اِردگرد کے لیے زیادہ موزوں ثابت ہوئی۔ نئی اقسام کے ساتھ ساتھ سویابین، کسنبھ اور سورج مکھی ایسی نئی فصلیں سامنے آئیں۔ آب رسانی فصلوں کی کاشت اور نگہداشت کے نئے طریقوں کو رواج ملا۔ ان اقدام کا اثر یہ ہوا کہ زرعی پیداوار میں پہلے کی نسبت بہت زیادہ اضافہ ہوا ملک کئی فصلوں میں خود کفیل ہونے لگا۔ زرعی پیداوار میں اس اضافے کا رجحان ذیل کے جدول سے عیاں ہے۔

جدول 10.3 اہم فصلوں کی پیداوار (ملین ٹنوں میں)

نمبرشمار	فصل	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95
-1	گندم	14.56	15.68	16.15	15.21	16.69
-2	چاول	3.26	3.24	3.11	3.99	3.35
-3	مکئی	1.18	1.20	1.17	1.21	1.31
-4	چنے	0.53	0.51	0.34	0.41	0.57
-5	کپاس	1.637	2.181	1.541	1.368	1.480

10.3.1 - فصلیں (Crops)

(الف) گندم (Wheat)

گندم ملک کی مرغوب ترین غذا ہے۔ اس میں نشاستہ اور حیاتین کی وافر مقدار پائی جاتی ہے۔ بیج کی شرح عموماً پینتیس کلوگرام فی ایکڑ اور پیداوار 600 سے 800 کلوگرام تک ہوتی ہے۔ اس کی پیداوار کا بیشتر حصہ پنجاب اور سندھ کے زرخیز میدانوں سے آتا ہے۔ ہمارے کچھ ماڈل زراعتی فارموں میں بھی یہ شرح 2500 اور 3000 کلوگرام فی ایکڑ تک پہنچ رہی ہے۔

گندم سے آٹا، میدہ، سوجی اور چھان وغیرہ حاصل ہوتے ہیں۔ میدہ، بسکٹ اور بیکری کا دوسرا سامان بنانے اور چھان جانوروں کی خوراک کے کام آتا ہے۔

(ب) دھان (Rice)

زیر کاشت رقبے کے دسویں حصے پر دھان کاشت کیا جاتا ہے۔ یہ گندم کے بعد مُلک کی مرغوب ترین غذا ہے۔ اِس کی کاشت اگست کے آخر تک مکمل کر لی جاتی ہے۔ پہلے پنیری لگائی جاتی ہے جسے کھیتوں میں منتقل کر دیا جاتا ہے۔ بیج ڈالنے کی شرح قریباً آٹھ کلوگرام فی ایکڑ تک ہوتی ہے۔ پنیری لگاتے وقت پانی کھیتوں میں کھڑا رہنا چاہیے۔ دھان کو مشینوں کی مدد سے چھڑ کر چاول بنا لیے جاتے ہیں۔ چاول کے چھلکے سے تیل بھی نکالا جا سکتا ہے۔ اِس کی بھوسی چارے وغیرہ کے کام آتا ہے۔

چاول کی کئی قسمیں ہوتی ہیں مگر باسمتی چاول اپنی مہک، ذائقے اور پکنے پر دانوں کے الگ الگ ہونے کی بناء پر اعلیٰ ترین مانے جاتے ہیں۔ حال ہی میں ڈوکری زرعی تحقیقاتی مرکز نے سندھ میں کاشت کے لیے چاول کی ایک نئی قسم شاداب متعارف کرائی ہے۔ اس کے دانے نسبتاً لمبے اور زیادہ پروٹین والے ہوتے ہیں۔ لاہور، شیخوپورہ، گوجرانوالہ، سیالکوٹ، فیصل آباد، لاڑکانہ، سکھر اور چارسدہ کے علاقوں میں باسمتی کے علاوہ اس کی کئی اور اقسام کاشت کی جاتی ہیں۔

(ج) مکئی (Maize)

مکئی اناج والی فصلوں میں تیسرے درجے پر ہے اور ہر سال مُلک کے قابلِ کاشت رقبے کے چار فیصد حصے پر اِس کی کاشت ہوتی ہے۔ اس کے ایک ایکڑ کے لیے بارہ سے سولہ کلوگرام بیج درکار ہوتا ہے۔ یہ زیادہ تر پہاڑی علاقوں، پوٹھوہار اور بلوچستان کی سطحِ مرتفع کے خطوں میں کاشت ہوتی تھی مگر آج کل کچھ میدانی علاقوں میں بھی اس کا رجحان بڑھ رہا ہے۔ احسن اور سُلطان ایسی بہتر اور جدید اقسام رواج پا رہی ہیں۔ آٹے کے علاوہ اس سے کسٹرڈ پاؤڈر، تیل اور گلوکوز بھی تیار کیے جاتے ہیں۔ مکئی سے بننے والی اشیاء کی تیاری کے کئی کارخانے صُوبہ سرحد، فیصل آباد، لاہور اور کراچی میں کام کر رہے ہیں۔

(د) دالیں (Pulses)

دالوں میں چنا، مونگ، مسور، ماش، موٹھ، ارہر، رواں، راج ماش، لوبیا اور سویابین شامل ہیں۔ مُلک کے زیر کاشت رقبے کے سات فیصد پر ان کی کاشت ہوتی ہے اور اس میں سے تقریباً اسی فیصد حصے پر چنے کی فصل کاشت کی جاتی ہے۔ دالیں خوراک میں پروٹین اور وٹامن فراہم کرتی ہیں۔ مثلاً چنے میں پروٹین کی مقدار انیس فیصد اور سویابین میں پینتیس فیصد ہوتی ہے اِس لیے دالیں ہمارے ملک میں پروٹین کی کمی کو دُور کرنے میں اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ دالیں عموماً سیالکوٹ، میانوالی اور لاڑکانہ میں کاشت کی جاتی ہیں۔ چنا تو بارانی علاقوں میں بھی اُگ سکتا ہے۔

(ہ) کپاس (Cotton)

روپہلے ریشے والی اس فصل سے سیلولوز (Cellulose) حاصل ہوتا ہے جو دھاگے، ٹیکسٹائل اور ملبوسات کی صنعتوں کی جان ہے۔ موسم، ہوا، اور درجۂ حرارت کے لحاظ سے یہ بہت حساس فصل ہے کیونکہ موسم میں ذرا سی تبدیلی سے اس کی صحت اور جھاڑ پر بہت زیادہ اثر پڑتا ہے۔ اس لیے اس کی بہتر اقسام، حفاظتی ادویات اور نگہداشت کے جدید طریقوں پر بہت زور دیا جارہا ہے۔ زیادہ پیداوار کے حصول پر تحقیق کے لیے ملتان میں ایک ادارہ بنایا گیا ہے جس نے شاہین، نیاب ۸، ایم۔این۔ایچ 93 اور بی 557 ایسی بہتر اور نئی اقسام متعارف کرائی ہیں۔ اسے زیادہ تر ملتان، گوجرانوالہ، بہاولپور، لاہور، سکھر، خیرپور اور چارسدہ کے اضلاع میں کاشت کیا جاتا ہے۔

(و) گنّا (Sugar-cane)

یہ شکر حاصل کرنے کا ایک بہت بڑا ذریعہ ہے۔ نومبر میں پک کر تیار ہو جاتا ہے۔ چارسدہ، مردان، ڈیرہ اسماعیل خاں، بدین، حیدرآباد، سانگھڑ، میرپور خاص، نواب شاہ، ٹھٹھہ، لاہور، فیصل آباد اور سرگودھا کے علاقے اس کی کاشت کے لیے مشہور ہیں۔ تاہم ابھی اس کی پیداوار 16000 کلوگرام فی ایکڑ ہے جو ترقی یافتہ ممالک کی 24000 کلوگرام فی ایکڑ اوسط سے بہت کم ہے۔

(ز) تمباکو (Tobacco)

انسانی صحت کے لیے اپنے مضر اثرات کے تمام تر شواہد کے باوجود صنعتی اور تجارتی لحاظ سے ایک اہم فصل بن چکی ہے۔ اس لیے سگریٹ، نسوار، خمیرے اور پتیوں کے مختلف برانڈ بنانے کے درجنوں کارخانے ملک کے مختلف حصّوں میں کام کر رہے ہیں اس کی کاشت زیادہ تر مردان، اٹک، ساہیوال، سرگودھا اور بلوچستان کے اکثر اضلاع میں کی جاتی ہے۔

10.3.2 پھل (Fruits)

پھلوں میں آم، انگور، انار، ناشپاتی، سیب، کیلے، لیچی، امرود، آلوچے، آڑو، پپیتا، کھجوریں اور کھٹاس والے پھل (Critus Fruits) مثلاً لیموں، کنو، میٹھا، گلگل، سنگترے اور مالٹے کاشت کیے جاتے ہیں۔ آم زیادہ تر حیدرآباد، میرپور خاص، ملتان، شجاع آباد کے علاقوں میں اور کھجور ساحلی علاقوں اور بہاولپور، مظفر گڑھ اور ڈیرہ غازی خاں کے علاقوں میں اُگتی ہے۔ اب کئی پھل درآمد کرکے انھیں دیسی پھلوں سے ملاکر (Cross Breed) ذائقے، سائز، لذت کے نئے امتزاج بنائے جارہے ہیں۔ کئی نئے پھل مثلاً چیکو چیری وغیرہ بھی متعارف ہو رہے ہیں۔ پہاڑی علاقوں میں خشک پھل مثلاً بادام، اخروٹ اور چلغوزے وغیرہ پیدا ہوتے ہیں۔

پھل توانائی، شکر، معدنیات، پروٹین، وٹامن اور خامروں کا خوش ذائقہ، لذیذ اور قدرتی ذریعہ ہیں۔ مثلاً آم میں لوہا، کیلشیم، فاسفورس کے علاوہ وٹامن اے، سی، اور ڈی بھی ملتے ہیں اِسی طرح لیموں ایسے کھٹاس والے پھلوں میں وٹامن سی کی وافر مقدار پائی جاتی ہے۔

ہمارے ملک کی آب و ہوا میں اب قسم قسم کے نئے پھل پروان چڑھ رہے ہیں۔ مناسب تحقیق سے ان کی بار آوری میں اضافہ کیا جا رہا ہے۔ ذائقے زیادہ رسیلے اور غذائیت سے بھرپور ہو رہے ہیں۔ درختوں کا قد اور پھیلاؤ کم کر کے پھلوں کا وزن اور فی ایکڑ پیداوار بڑھائی جا رہی ہے۔

ان پھلوں سے متعلقہ صنعتیں کافی تیزی سے ترقی کر رہی ہیں اور حکومت بھی زراعت پر مبنی ان صنعتوں کی بہت حوصلہ افزائی کر رہی ہے۔ اس لیے رس، سکوائش، شربت، اچار بنانے اور پھلوں کو محفوظ کرنے کے بے شمار کارخانے ملک میں کام کر رہے ہیں۔

10.3.3 مشینوں سے کاشت (Mechanisation)

مشینی کاشت سے مراد زمین کی تیاری، بوائی، آبیاری، فصلوں کی حفاظت، کٹائی اور غلّہ حاصل کرنے کے تمام مراحل کو مشینوں کی مدد سے تکمیل تک پہنچانا ہے۔ اِس سلسلے کے اہم خدوخال یہ ہیں۔

(الف) جدید آلات (New Implements)

روایتی طرز کے ہل، کسی بیلچے اور سہاگے کی جگہ اب ٹریکٹر، بلڈوزر اور تھریشر ایسے آلات لے رہے ہیں۔ بلڈوزر غیر ہموار سطح کو توڑ کر آسانی سے نئی زمین زیرِ کاشت لا سکتے ہیں۔ اس طرح کھیتوں کو ہموار کرنے کے لیے بھی قدیم سہاگے کے بجائے ٹریکٹر، بلڈوزر کی جدید تکنیک کو متعارف کرایا جا رہا ہے۔ اس عمل سے روایتی طریقے کے مقابلے میں وقت کی تقریباً بیس گنا بچت ہو جاتی ہے۔ ٹریکٹر کے بلیڈ روایتی ہل کے برعکس زمین کو نسبتاً جلد اور زیادہ گہرائی تک کھود کر نرم کر دیتے ہیں۔ ٹریکٹر کی طاقت سے بیج بونے، فصل کاٹنے اور اناج صاف کرنے والی کئی دُوسری مشینیں بھی چلائی جا سکتی ہیں۔ اس طرح ٹریکٹر اپنی افادیت کے پیشِ نظر اَب کِسانوں کی بنیادی ضرورت بن چُکا ہے اس لیے مُلک میں ٹریکٹر سازی کی صنعت پر خاص توجہ دی گئی ہے اور کراچی، لاہور، ملتان میں واقع ٹریکٹر بنانے والے کارخانوں میں اب ہر سال چالیس ہزار سے زائد ٹریکٹر تیار کیے جاتے ہیں۔ حال ہی میں چھوٹے ٹریکٹر بنانے کا ایک کارخانہ صوبہ سرحد میں بھی لگایا گیا ہے۔

ٹریکٹروں کے علاوہ کئی طرح کے ہل، ٹلرز (Tillers) تھریشر اور سپرے کرنے والی مشینیں بھی مُلک میں تیار کی جا رہی ہیں۔

(ب) آبپاشی کے نئے اور بہتر طریقے (Better Water Management)

نئے آلات کے ساتھ آبپاشی کے طریقوں کی اصلاح بھی کی جا رہی ہے تاکہ دریاؤں سے آنے والے پانی کے ضیاع کو کم کیا جا سکے۔

آبپاشی کے جدید اور مؤثر طریقوں کو رواج دینے کے لیے حکومت نے خصوصی واٹر مینیجمنٹ بورڈ تشکیل دیئے ہیں اور سرکاری اعانت سے نکوں کو پختہ کرنے کا سلسلہ شروع کیا ہے۔ بنجر اور خشک خطوں میں پانی کی فراہمی میں بھی کافی پیش رفت ہو رہی ہے۔ کئی طرح کے مصنوعی پائپوں، ہوائی سپرے اور ڈراپ آبپاشی کی تکنیک کو رواج دیا جا رہا ہے۔ ڈرپ تکنیک میں پانی کی ضروری مقدار کو پائپ کے ذریعے براہِ راست پودے کی جڑوں میں پہنچا دیا جاتا ہے۔ ان خشک اور بارانی حصّوں میں فصلوں کی کاشت تو یکسر موسم کے رحم و کرم پر ہوتی ہے اس لیے یہاں جدید آلات اور طریقوں کی ضرورت اور بھی زیادہ ہوتی ہے تاکہ بوائی، آبپاشی اور کٹائی کے مرحلے موسم کے تقاضوں کے مطابق مکمل کیے جا سکیں۔

ج) عمدہ، موزوں اور نئے بیج (High Yielding Seeds)

جدید آلات اور آبپاشی کے نئے طریقے بھی عمدہ بیجوں کے بغیر اتنے مؤثر نہیں ہو سکتے۔ عمدہ بیجوں کے لیے لازم ہے کہ وہ کم سے کم مدّت میں زیادہ اور بہتر پیداوار دیں اور موذی کیڑوں، موسمی اثرات سے محفوظ رہیں۔ بعض بیج مخصوص آب و ہوا اور مٹی والے علاقوں کے لیے زیادہ موزوں ہوتے ہیں اس لیے خاص علاقوں کے لیے مخصوص بیج ضروری ہوتے ہیں۔ غلّے، روایتی بیجوں سرسوں اور تارامیرا ایسے خوردنی تیلوں کے علاوہ سورج مکھی، کسنبھ اور پام جیسے نئے بیج بھی رواج پا رہے ہیں۔

اِن ضروریات کے پیش نظر غلّے اور سبزیوں کی بہترین اور موزوں اقسام کے بیجوں کی تیاری کے لیے پانچ کارخانے خانیوال، ساہیوال، سکرنڈ، رحیم یار خاں اور کوئٹہ میں کام کر رہے ہیں۔ نیز بیجوں کی حفاظت، ترسیل اور تقسیم کے لیے ہر صوبے میں بیج کارپوریشنیں قائم کی گئی ہیں۔

د) فصلوں کی بہتر نگہداشت (Better Crop Care)

موزوں اور معیاری بیجوں کی صحیح افزائش کے لیے مختلف کیڑوں اور ٹڈیوں سے فصلوں کی حفاظت بھی انتہائی لازمی امر ہے۔ اِس لیے پاکستان میں کپاس، چاول، گنے، آم اور کیلے کی فصلوں کی بہتر پیداوار بہت حد تک مناسب حفاظتی کیمیکلز کے استعمال ہی سے ممکن ہوئی ہے اِس لیے زرعی فصلوں کی حفاظت کے لیے کافی مقدار میں کیمیکلز درآمد کیے جاتے ہیں۔ ان کے علاوہ بہت سے کیمیکل مُلک کے اندر بھی تیار ہوتے ہیں۔ تاہم ان کا بے جا استعمال فصلوں کے لیے نقصان دہ ہو سکتا ہے۔

د) نمائشی اور تجرباتی فارم (Model Farms)

نئے مشینی آلات، آبپاشی کے طریقے اور بیجوں کا استعمال اور فصلوں کی حفاظت کے جدید خطوط اپنانے کے لیے زراعت سے وابستہ افراد کی واضح اور عملی رہنمائی کے لیے ملک میں بیشتر مقامات پر زرعی ماڈل فارم بنائے گئے ہیں۔ ان فارموں میں کپاس، گندم اور دُوسری منتخب فصلوں کی پیداوار مروجہ اوسط سے تقریباً تین گنا زیادہ ہوتی ہے۔ اس طرح یہ فارم نہ صرف نئی تکنیک اپنانے کی ترغیب دیتے ہیں بلکہ زرعی یونیورسٹیوں اور تحقیقاتی اداروں میں ہونے والی تازہ تحقیق کے نتائج بھی کسانوں تک

پہنچاتے ہیں۔

(س) تحقیق اور جدّت (Research and Information)

زراعت میں نئے اور بہتر خطوط کی تعلیم اور تحقیق کے لیے تین یونیورسٹیاں پشاور، فیصل آباد اور ٹنڈو جام میں کام کر رہی ہیں اس کے علاوہ ملک میں تیس سے زائد زرعی سکول، کالج اور دُوسرے ادارے بھی ہیں۔ اسلام آباد میں واقع زرعی تحقیق کی قومی کونسل اپنے تحقیقی منصوبوں کے علاوہ ان اِداروں میں ہونے والی تحقیق اور تجربات میں رابطے اور راہنمائی کے فرائض بھی سرانجام دیتی ہے۔

مشینوں کی مدد سے سائنسی خطوط پر کاشت کاری کے بارے میں مناسب معلومات اخبارات، ریڈیو، ٹیلی ویژن، زرعی رسائل اور جرائد کے ذریعے کسانوں تک پہنچتی ہیں۔ جدید ذرائع اپنانے کے لیے زرعی بینکوں کی طرف سے آسان شرائط پر قرضے کی کئی سکیمیں جاری کی گئی ہیں۔ یہ سکیمیں ایسے چھوٹے کسانوں کو موزوں مشینوں کی فراہمی کے لیے خاص طور پر مفید ہیں جن کے سرمائے اور اثاثے محدود ہوتے ہیں۔

اس طرح مشینی کاشت کاری کم سرمائے، کم محنت اور کم وقت سے زیادہ پیداوار کی ضمانت بنتی جا رہی ہے۔ اس سے کسانوں کو بہت حد تک سخت جانی مشقّت سے بھی نجات مل جاتی ہے اور انھیں فراغت اور تفریح کے لیے زیادہ وقت میسّر آتا ہے۔ اس لیے ان میں سے کچھ افراد زراعت سے متعلق دُوسرے مشاغل مثلاً باغبانی، ماہی پروری اور ڈیری فارمنگ پر زیادہ توجّہ دے سکتے ہیں۔

10.3.4 - ڈیری فارمنگ (Dairy Farming)

ڈیری فارمنگ بھی زراعت کی ایک شاخ ہے۔ اس میں دُودھ کے حصُول اور دُودھ سے حاصل ہونے والی اشیا مثلاً کریم، مکھن، دہی، گھی اور دُودھ دینے والے جانوروں کی پرورش، نگہداشت اور خوراک کے امور شامل ہیں۔

دُودھ دینے والے جانوروں میں گائیں، بھینسیں اور بکریاں شامل ہیں۔ اس وقت پاکستان میں تقریباً چھ ملین بھینسیں اور پانچ ملین گائے ہیں۔ ان میں سے نیلی قسم کی بھینسیں اور براؤن سندھی گائیں زیادہ دُودھ دینے کے لیے مشہور ہیں۔

1 - دُودھ (milk)

ملک کے ہر شہری کے لیے اوسطاً بچانوے لٹر فی سال دُودھ میسّر ہے۔ مگر آبادی میں اضافے اور طرزِ زندگی میں تبدیلی سے اس کی طلب میں مسلسل اضافہ ہو رہا ہے۔ مختلف علاقوں میں اس کی مقدار بھی ضرورت کے مطابق نہیں اس لیے ڈیری فارموں سے دُودھ جمع کر کے اُبال کر ٹھنڈا کیا جاتا ہے تاکہ اِس میں موجود بیکٹیریا کی افزائش کم ہو کر اس کے پھٹنے کے امکانات ختم ہو جائیں۔ اس دُودھ کا غالب حِصّہ صاف، خوش ذائقہ اور صحت بخش شکل میں پیک کر کے صارفین تک پہنچا دیا جاتا ہے۔ دُودھ کو جراثیم سے

پاک کر کے محفوظ کرنے کے لیے اِسے ہلکے یا زیادہ درجہ حرارت پر گرم کیا جاتا ہے۔ پہلے طریقے کو پاسچرائزیشن (Pasteurization) اور دُوسرے کو سٹیرالائزیشن (Sterilization) کہتے ہیں۔

i- پاسچرائزیشن (Pasteurization)

اِس عمل میں دُودھ کو ستر درجے سنٹی گریڈ پر چند منٹ کے لیے گرم کیا جاتا ہے۔ جس سے اِس میں بیماری پیدا کرنے والے جراثیم (Pathogens) ختم ہو جاتے ہیں۔ تاہم کچھ کارآمد بیکٹیریا باقی رہ جاتے ہیں۔ اس میں حیاتین ضائع نہیں ہوتے اور دُودھ کا قدرتی ذائقہ بھی برقرار رہتا ہے۔ مگر اس دُودھ کی ترسیل اور حفاظت کے لیے اِسے ٹھنڈا رکھنا پڑتا ہے ورنہ اس میں موجود بیکٹیریا اِسے خراب کر دیتے ہیں۔

ii- سٹیرالائیزیشن (Sterilization)

اس عمل میں دُودھ 140 سے 150 درجہ سنٹی گریڈ پر اُبالا جاتا ہے۔ جس سے اس کے اندر پائے جانے والے تمام جراثیم ہلاک ہو جاتے ہیں۔ پھر اسے جراثیم سے پاک پیکٹوں میں بند کیا جاتا ہے۔ سٹیریلائزڈ دُودھ عام حرارت پر بہت دیر تک خراب نہیں ہوتا۔ تاہم سٹیرالائیزیشن کے عمل سے دُودھ کے کئی حیاتین بھی ضائع ہو جاتے ہیں اور اس میں اُبلے ہوئے دُودھ ایسا ذائقہ آجاتا ہے۔ اکثر ڈیری فارموں میں پیکنگ سے پہلے دُودھ سے کریم نکال لی جاتی ہے۔ کریم نکلے دُودھ کو سکمڈ ملک (Skimmed Milk) کہتے ہیں۔

2 کریم اور مکھن (Cream and Butter)

دُودھ میں سات فیصد تک کریم یعنی بالائی ہوتی ہے۔ اِسے سنٹری فیوج (Centrifuge) مشینوں کی مدد سے دُودھ سے الگ کر لیا جاتا ہے۔ کریم میں تیس سے چالیس فیصد تک مکھن ہوتا ہے جسے علیحدہ کر کے فروخت کر دیا جاتا ہے یا گرم کر کے بٹر آئل میں بدل لیا جاتا ہے۔ بٹر آئل ہمارے دیسی گھی کی طرح ہوتا ہے۔ یہ ٹھنڈا کیے بغیر رکھا جاتا ہے اور کافی دِنوں تک خراب نہیں ہوتا۔

3 دہی (Yougart)

دہی بنانے کے لیے دُودھ میں پائے جانے والے مفید بیکٹیریا کام میں لائے جاتے ہیں جو دُودھ کی تخمیر کر کے اِسے دہی میں بدل دیتے ہیں۔ بعض کمپنیاں اِس میں پھلوں کی قاشیں، ذائقے اور خوشبو ملا کر بیچتی ہیں۔

4 پنیر (Cheese)

پنیر سازی کے لیے دُودھ کو ایک پنیر بنانے والے خامرے "Rennit" کی مدد سے پھاڑا جاتا ہے۔ پھٹنے پر اس کی پُھٹکیاں سی بن جاتی ہیں۔ پھٹے ہوئے اس دُودھ کو چند روز اسی طرح رکھ چھوڑتے ہیں۔ پھر ان پُھٹکیوں میں تھوڑا سا نمک ملا کر انھیں پریسر کی مدد سے دبا کر پنیر کی ٹکیاں (Slabs) بنالی جاتی ہیں۔

5 آئس کریم (Ice-cream)

بعض ڈیری فارم دُودھ سے آئس کریم بھی تیار کرتے ہیں۔اس کی تیاری کے لیے دُودھ میں آئس کریم پاوڈر، شکر اور مختلف ذائقے ملا کر اسے ہلاتے ہوئے یخ کر لیا جاتا ہے۔ پاکستان کے اہم شہروں کے نواح میں پچیس کے قریب دُودھ پراسیس کرنے والے ڈیری فارم ہیں، تاہم بڑے بڑے ڈیری فارم شیخوپورہ، اوکاڑہ، لاہور، کراچی اور نوشہرہ میں ہیں۔

10.4 جنگلی حیوانات اور قومی پارک (Wild Animals and National Parks)

پاکستان کے مختلف حصّوں میں درجہ حرارت، سطح سمندر سے بلندی، بارشوں کی شرح، پانی کی فراہمی اور طبعی حالات میں تغیّر کی وجہ سے مختلف اقسام کے پرندے اور جانور پائے جاتے ہیں۔ شمالی علاقوں میں مختلف نسل کی بھیڑیں اور بکریاں پالنے کا رواج ہے۔ یہاں آئی بکیس (Ibex) اور لمبے، پیچ دار سینگوں والی مارخور (Markhov) نسل کی جنگلی بکریاں بھی ملتی ہیں۔ان کی

داڑھی چھدری ہوتی ہے ۔ کہیں کہیں گوریال (Gorial) اور اڑیال (Urial) شیر، ریچھ اور بندر بھی نظر آتے ہیں۔ بلند شمالی علاقوں میں سفید برفانی چیتے بھی پائے جاتے ہیں ۔ اسی طرح جنگلی بلیاں، گیدڑ، چرخ کم بلندی والے اور میدانی علاقوں میں گھومتے رہتے ہیں۔ البتہ مور، صحرائی ہرن اور غزال (Gazalle) خشک جنوبی خطوں تک محدود ہیں ۔ پرندوں میں تیتر، بٹیر، چکور، عقاب اور آبی جانوروں میں مرغابیاں، جنگلی بطخیں، بگلے، کنٹھ وغیرہ پائے جاتے ہیں۔ سردیوں میں کچھ مرغابیاں اور دوسرے آبی پرندے سرد ملکوں میں یخ اور طوفانی موسموں سے بچنے کے لیے پاکستان میں اُڑ آتے ہیں مگر ان میں سے کئی جانوروں اور پرندوں کی نسلیں اب ختم ہو رہی ہیں۔ یا تو ان جانوروں کا کثرت سے شکار کیا گیا ہے یا انسانی رہن سہن کے بدلتے ہوئے طریقوں سے ان کی خوراک، پناہ گاہیں اور فطری ماحول ختم ہوتے جا رہے ہیں۔ مثلاً پچاس سال پہلے ملک میں کوئل (Black Bird) عام تھی، مگر اب ختم ہو رہی ہے ۔ اسی طرح ہرن اور برفانی چیتے بھی کم ہو رہے ہیں کیونکہ ہاگ ہرن سؤر سے مشابہت کی وجہ سے اور مشک بردار ہرن مشک نافہ کے خبط میں کثرت سے شکار ہوتے رہے، برفانی چیتے اپنی بیش قیمت کھال کی وجہ سے مارے جاتے رہے۔ حکومت نے ان جانوروں کی حفاظت اور انھیں نسل کشی کے مواقع فراہم کرنے کے لیے ملک میں کئی جگہ پارک بنائے ہیں۔ مثلاً کیرتھر (بلوچستان، سندھ) نیشنل پارک تین ہزار مربع میل کے علاقے میں پھیلا ہوا ہے ۔ اِس میں کوئل اور سندھ کی جنگلی نسل کی بھیڑیں اور بکریاں رکھی گئی ہیں۔ اِسی طرح گجرالہ اور شمشال کی وادیوں پر محیط خنجراب (چترال)، نیشنل پارک میں مارکو پولو اور نیلی بھیڑوں، آئی بکس بکریوں اور برفانی چیتوں کو تحفظ دیا گیا ہے ۔ ایوبیہ، خانس پور، راولپنڈی، بہاولپور اور کراچی کے قریب بڑے بڑے پارک بھی جنگلی جانوروں کے لیے مخصوص کیے گئے ہیں۔ کئی پرندوں اور جانوروں کی نسلیں بچانے کے لیے حکومت نے ان کے شکار پر پابندی بھی لگا رکھی ہے۔ ہزار گنجی پارک

اور لعل سہارسرہ پارک رحیم یار خاں میں بھی جنگلی جانوروں کی افزائش نسل ہو رہی ہے۔
خشکی پر پائے جانے والے ان پرندوں اور جانوروں کی طرح وہیل، مختلف کچھوؤں اور دُوسرے سمندری جانوروں کی نسلیں بھی ختم ہو رہی ہیں اس لیے سمندری وسائل کے تحفظ اور افزائش کی بھی اتنی ہی ضرورت ہے۔

10.5 سمندری وسائل (Marine Resources)

پاک سرزمین کی سرحد کے ساتھ ساتھ تقریباً سات سو کلومیٹر تک سمندر کا ایک وسیع سلسلہ پھیلا ہُوا ہے۔ تقریباً ساڑھے چھ لاکھ مربع کلومیٹر پانی کے یہ خطے اہم تجارتی شاہراہوں اور بندرگاہوں کے علاوہ خوراک، معدنیات، مختلف طبعی، کیمیاوی مرکبات اور صنعتی مواد کا انمول خزانہ ہیں۔ اس سے حاصل ہونے والے موجودہ اور ممکنہ وسائل کا ایک مختصر سا خاکہ کچھ اِس طرح ہے۔

(الف) مچھلیاں اور سمندری کاشت (Fish and Sea-Farming)

پاکستان کے سمندر میں مچھلیوں کی چار سو کے قریب مختلف قسمیں پائی جاتی ہیں۔ ان میں ٹیونا، سالمن، ہیڈاک، جھینگے اور ہرن نسل کی مچھلیاں خاص طور پر مشہور ہیں۔ آج کل تقریباً تین لاکھ ٹن مچھلیاں سالانہ پکڑی جاتی ہیں تاہم یہ مقدار ابھی جاپان، جنوبی کوریا اور آئس لینڈ ایسے چھوٹے ملکوں کے مقابلے میں بہت کم ہے۔ پھر بھی ماہی گیری کے آلات، بنیادی گوشت کی صفائی اور پیکنگ کی کئی صنعتیں ان سے وابستہ ہیں۔ کچھوؤں کے انڈے اور گوشت بھی برآمد کیے جا سکتے ہیں۔ اِسی طرح سمندری کائی کی کاشت سے بھی مستقبل میں خوراک کے نئے وسائل کی اُمید ہے اور کئی دُوسری صنعتوں کی بنیاد بھی بن سکتی ہے۔

(ب) فر اور زیبائشی سامان (Ornamental Items)

بعض سمندری جانوروں کی کھال سے خواتین کے کوٹ، شالیں، ملبوسات، ہینڈ بیگ اور کئی طرح کا آرائشی سامان بنتا ہے۔ مختلف رنگ اور شکل کے موتی، مونگے، سیپیاں اور اسفنج حاصل ہوتے ہیں۔ وہیل سے چربی اور تیل کا حصول ایک اہم کاروبار رہا ہے۔

(ج) سمندری معدنیات (Sea Minerals)

پاکستان سے ملحقہ سمندروں میں عام معدنیات اور نمکیات کے علاوہ ٹائی ٹینیم (Titanium) جیسی اہم اور قیمتی دھات بھی کافی مقدار میں پائی جاتی ہے۔ کھانے والے نمک کا بیشتر حصّہ سمندر کے پانی کو خشک کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔ اسی طرح اِن پانیوں میں سوڈیم، پوٹاشیم اور میگنیشئم کے کلورائیڈ اور سلفیٹ جیسے نمکیات بھی ہوتے ہیں۔ ماہرین کا اندازہ ہے کہ سمندر کے ایک مکعب کلومیٹر پانی میں تقریباً بارہ ٹن مختلف نمکیات ہوتے ہیں اور ان کا تناسب تقریباً یکساں رہتا ہے۔
صنعتی لحاظ سے یہ نمکیات بہت اہم ہیں نیز انھیں کئی دوسرے کلیدی مرکبات میں بھی بدلا جا سکتا ہے۔ نمکیات کے علاوہ

سمندر سے پٹرولیم کے اہم ذخائر ملنے کی بھی توقع ہے۔اس لیے پاکستان میں سمندر کی تہ سے تیل حاصل کرنے کے لیے کئی جگہ آزمائشی کھدائی بھی کی گئی ہے ۔

(د) قدرتی اور طبّی مرکّبات (Medical Products)

سمندر میں کئی طرح کے طبّی اور حیاتیاتی مرکّبات بھی پائے جاتے ہیں۔اس وقت دُنیا کی مختلف لیبارٹریوں میں تقریباً پچیس ہزار جوہر سمندری جڑی بوٹیوں سے حاصل کیے جا چکے ہیں اور ان کی تاثیر کو سرطان، ایڈز اور دوسری بیماریوں کے خلاف آزمایا جارہا ہے ۔تاہم پاکستان میں ایسی تحقیق ابھی بالکل ہی ابتدائی مراحل سے گزر رہی ہے اس لیے اِس میں مزید دلچسپی اور کاوشوں کی ضرورت ہے ۔

(ر) تحقیق اور ترقی کی کاوشیں (Development of Sea Resources)

سمندری دولت کے ان بے پناہ وسائل سے بہرہ ور ہونے کے لیے جدید تحقیق، ٹیکنالوجی اور آلات کی ضرورت ہے اس مقصد کے لیے بحری تحقیق کا ایک قومی ادارہ نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف اوشیانوگرافی (Oceanography) 1981ء میں کراچی میں قائم کیا گیا ۔

(س) تحفّظ (Conservation)

سمندر کے وسائل کی افزائش کے لیے ان کا تحفظ بھی انتہائی اہم ہے ۔مثلاً مچھلیوں کو اگر ان کے انڈے دینے کے دِنوں میں نہ پکڑا جائے تو ان کی نسل میں اضافہ ہو سکتا ہے ۔پھر سمندر کو شہروں سے آنے والی بدروؤں، کثافتوں اور صنعتی فضلے سے بچانے کی بھی ضرورت ہے ۔سمندر کے تحفّظ کی اہمیت اس لیے بھی بہت زیادہ ہے کہ مُلک کے دُوسرے آبی وسائل بھی اس سے وابستہ ہیں ۔

10.6 آبی وسائل (Water Resources)

روئے زمین پر پانی کا سب سے اہم اور ازلی ذخیرہ سمندر ہے ۔اِس کا پانی سُورج کی حرارت سے بخارات، بادل اور بارش بن کر برف کی شکل میں پہاڑوں کی چوٹیوں کو ڈھانپ لیتا ہے ۔پھر برف کے یہ تودے اور گلیشیئر سُورج کی گرمی سے ندی نالوں کے روپ میں بہتے ہوئے مِل کر دریا بن جاتے ہیں ۔پاکستان کے دریا بہت قدیم دُور سے خوراک اور نقل وحرکت کا وسیلہ رہے ہیں ۔ان کے کنارے بستیاں اور شہر آباد ہوتے رہے اور تہذیبیں پروان چڑھتی رہیں ۔ہماری سرزمین کے مختلف حصّوں پر رواں دریاؤں کی تعداد دو درجن سے زائد ہے ۔ان دریاؤں کے علاوہ کئی جھیلیں، چشمے اور بند بھی ہمارے آبی وسائل میں شامل ہیں ۔یہاں ہم ان آبی وسائل کا مختصر تذکرہ کریں گے ۔

1 جھیلیں (Lakes)

دریائی گزرگاہوں کے راستے میں چٹانوں کے آجانے سے، برف کے تودوں کے پگھلنے سے یا زمین کی گہری ساختوں میں پانی بھر جانے سے جھیلیں بن جاتی ہیں۔ کچھ جھیلیں انسان خود پانی کو ذخیرہ کرنے کے لیے بھی بناتا ہے۔

جھیلیں زمین کے قدرتی حسن کو بڑھاتی ہیں، تفریح، ماہی گیری اور سیاحت کے مراکز ہوتی ہیں۔ جو جھیلیں دریا کی گزرگاہ پر واقع ہوتی ہیں وہ پانی کے محفوظ قدرتی ذخیروں کا کام دیتی ہیں۔ طغیانی کے دنوں میں یہ پانی سے بھر جاتی ہیں اور سیلاب کو کم کرتی ہیں۔ خشکی کے دنوں میں جب دریاؤں میں پانی کی کمی ہو جاتی ہے تو جھیلوں کا پانی زیریں حصے کی آبپاشی کے کام آتا ہے۔ گہری اور وسیع جھیلیں اِردگرد کے موسم کو معتدل رکھتی ہیں۔

پاکستان میں منگلا اور تربیلا کے علاوہ راول، سید و شریف اور چھانگا مانگا کی جھیلیں انجینیئرنگ کی صناعی کے نادر نمونے ہیں۔ سیف الملوک وادیٔ کاغان میں واقع ایک قدرتی جھیل ہے۔ اِسی وادی میں واقع ایک اور جھیل لالو سار ہے۔ ست پارہ اور کچھورا بھی شمالی علاقوں کی خوبصورت جھیلیں ہیں۔ دوسری مشہور جھیلوں کے نام اور مقام درج ذیل ہیں۔

جھیل	مقام
ہنّہ جھیل	کوئٹہ سے پندرہ کلومیٹر
ہالیجی جھیل	کراچی کے قریب
ڈروٹ جھیل	کراچی سے 112 کلومیٹر
منچھر جھیل	دادو کے قریب
کلری جھیل	ٹھٹھہ سے تین کلومیٹر

(ب) چشمے (Springs)

پاکستان کے شمالی اور مغربی پہاڑی علاقوں میں بہت سے چشمے ملتے ہیں۔ برف اور بارش کا زمین میں رستا ہُوا پانی جب سخت اور ٹھوس چٹانوں تک پہنچتا ہے تو مزید نیچے نہیں جا سکتا اور وہیں اکٹھا ہوتا رہتا ہے۔ کسی جگہ زمین کی سطح کمزور پا کر یہ وہاں سے پھُوٹنے لگتا ہے۔ ریتلی چٹانوں میں سے چھن کر آنے والے چشموں کا پانی خوب صاف ہوتا ہے۔ مگر چونے کی تہوں میں سے ہو کر آنے والے چشموں کا پانی اِتنا صاف نہیں ہوتا۔ بعض مقامات پر ان چشموں میں کئی صحت بخش معدنیات حل ہو جاتی ہیں جس سے یہ چشمے اپنی شافی تاثیر کی وجہ سے مشہور ہو جاتے ہیں۔ پاکستان کے شمالی علاقوں میں ایسے کئی چشمے ہیں۔

اگر زمین میں رِستا ہُوا پانی نیچے گہرائی میں سخت گرم چٹانوں تک پہنچ جائے تو یہ بھاپ بن جاتا ہے اور زیادہ دباؤ کی وجہ سے زمین کی کمزور سطح سے گرم حالت میں باہر نکلنے لگتا ہے۔ اُبلتے ہوئے پانی کے یہ دھارے گیزر (Geyser) کہلاتے ہیں۔ یہ بلوچستان زرغون،

ہزار، زیارت، پیر غائب، سرحد میں چترال، ہنزہ اور کیلاش اور سندھ میں منگھو پیر، گوادر اور مکران کے قریب ملتے ہیں۔

3 ڈیم (Dams)

ڈیم ایک طرح کے بڑے بند ہوتے ہیں جو دریاؤں کے پانی کو روکنے کے لیے بنائے جاتے ہیں۔ یہ کسی علاقے میں پینے اور آبپاشی کے پانی کے مستقل بندوبست کے لیے یا بجلی پیدا کرنے کے لیے تعمیر کیے جاتے ہیں۔

ڈیم کا ڈیزائن اس کے مقصد، مقام اور اردگرد میسر آنے والے سامان کی نوعیت پر ہوتا ہے۔ ڈیم بنانے سے پہلے دریا کے رُخ کو بدلنا پڑتا ہے۔ تاکہ ڈیم کی جگہ محفوظ رہے۔ یہ عموماً مٹی، ریت، بجری اور پتھروں سے بنائے جاتے ہیں۔ فولاد اور کنکریٹ سے انھیں مزید تقویت دی جاتی ہے۔ چھوٹے ڈیم، بیراج (Barrage) کہلاتے ہیں۔ پاکستان کے چند مشہور ڈیم اور ان کی تفصیل درج ذیل ہے۔

ڈیم کا نام	مقام، ندی یا دریا جس پر تعمیر ہوا	مختصر تعارف
راول ڈیم	راولپنڈی سے 15 کلومیٹر کورنگ ندی پر	راولپنڈی اور گردونواح میں پینے کے لیے پانی اور آٹھ ہزار ایکڑ رقبے کی آبپاشی کے لیے پانی فراہم کرتا ہے۔
منگلا ڈیم	جہلم سے پندرہ کلومیٹر دریائے جہلم پر منگلا کی آبادی کے نزدیک	ایک سو پندرہ میٹر بلند یہ ڈیم 1967ء میں تعمیر ہوا۔ وسیع علاقے کو سیراب کرتا ہے اور 800 میگاواٹ بجلی مہیّا کرتا ہے۔
تربیلا ڈیم	اٹک سے پچاس کلومیٹر دریائے سندھ پر	پونے تین کلومیٹر لمبا اور ایک سو بیس میٹر اُونچا، مٹی سے بنا ہُوا دُنیا کا سب سے بڑا ڈیم ہے۔ اس کی پچھتر ہزار ایکڑ رقبے پر محیط جھیل سے آبپاشی کے علاوہ تقریباً تین ہزار میگاواٹ سالانہ بجلی بھی پیدا کی جاتی ہے۔
خان پور ڈیم	دریائے ہرو پر	دریا کی سطح سے تقریباً پچاس میٹر بلند اور چار سو ستر میٹر لمبا یہ بند 1976ء میں تعمیر ہوا۔ راولپنڈی ہزارہ اور اٹک کے تقریباً ایک لاکھ ایکڑ رقبے کو سیراب کرتا ہے۔
حب ڈیم	کراچی کے قریب حب ندی پر	پچپن میٹر بلند اور سات کلومیٹر لمبا یہ بند کراچی اور اس کے نواح کے اکتہر ہزار ایکڑ رقبے کو سیراب کرتا ہے اور کراچی کو آندھیوں سے بچاتا ہے۔

10.6.1 آبی وسائل کا تحفظ (Conservation of Water Resources)

پانی پینے کے علاوہ زراعت، بجلی کی تیاری اور بے شمار صنعتوں میں استعمال ہوتا ہے۔ یہ تمام جانداروں کی زندگی کی اساس ہے۔ مگر انسان کی صنعتی اور معاشی زندگی میں تبدیلی کی وجہ سے پچھلی نصف صدی میں پانی کا اِستعمال سوگنا بڑھ گیا ہے اس لیے نئے آبی وسائل کی تلاش کے ساتھ ساتھ موجودہ وسائل کا تحفظ ناگزیر ہے۔

(الف) تحفظ کی ضرورت (Need For Conservation)

ایک خانہ بدوش شخص آج بھی چار سے پانچ لیٹر پانی روز استعمال کرتا ہے، جب کہ اس کے مقابلے میں ایک جدید صنعتی معاشرے کا ہر فرد چار سے پانچ سو لیٹر پانی روزانہ اِستعمال کر رہا ہے۔ پاکستان میں پانی کی اِتنی بڑی مقدار میسّر نہیں، نہ ہی اس کے صنعتی اور فنی ذرائع اِس قابل ہیں کہ وہ مُلک کے تمام حِصّوں میں پانی کی یکساں مقدار فراہم کر سکے۔ اِس لیے نہ صرف پہاڑی اور تھرپارکر کے علاقوں میں خشکی کے دِنوں میں پانی کی قلت ہو جاتی ہے بلکہ بعض دفعہ تو کراچی ایسے بڑے شہر بھی پانی کی قِلت کی زد میں آجاتے ہیں۔ اِسی طرح ہماری قابلِ کاشت زمین کا اٹھارہ فیصد حصّہ ایسا ہے جو محض پانی کی قلّت کی وجہ سے زیرِ کاشت نہیں آسکتا۔ اس کمی کو دُور کرنے کے لیے زرعی شعبے میں وسائل کے تحفظ کے سوا کوئی چارہ نہیں۔

(ب) زرعی شعبے میں تحفظ (Conservation in Agricultural Practices)

آبپاشی کے لیے اکثر جھیلوں اور ڈیموں میں پانی کا ذخیرہ کیا جاتا ہے مگر ان کے پانی کا کچھ حصّہ زمین میں جذب ہو کر اور کچھ بخارات بن کر ضائع ہوتا رہتا ہے۔ اِس ضیاع کو روکنے کے لیے اِن میں کنکریٹ کی حفاظتی تہ لگائی جاتی ہے اور پانی کی سطح پر مناسب کیمیکل کی جھلّی سی بنا دی جاتی ہے۔ تاہم اس سلسلہ میں سب سے اہم قدم آبپاشی اور کاشت کاری کی روایتی روِش کو سائنسی خطوط پر ہم آہنگ کرنا ہے۔ مثلاً امریکن کپاس کی فصل کو چھ مرتبہ پانی دینے سے 400 کلوگرام فی ایکڑ پیداوار حاصل ہوتی ہے۔ اِس طرح ایک پانی اوسطاً 65 کلوگرام کپاس مہیّا کرتا ہے۔ لیکن اگر فصل کو دیے جانے والے پانی میں کھاد کی مناسب مقدار ملا دی جائے تو کپاس کی یہی پیداوار ایک تہائی کم پانی سے حاصل ہو سکتی ہے۔ اگر کھاد کے ساتھ زیادہ پیداوار اور جلد اُگنے اور بڑھنے والے بیج بھی ڈالے جائیں اور زمین کی تیاری جلدی اور موزوں مشین کے ذریعے کی جائے تو پانی کی ضرورت نصف سے بھی کم رہ جائے گی۔

زراعت اور پانی کے ماہرین کی سفارشات کے مطابق فصلوں تک پانی کی ترسیل اور تقسیم میں بھی مؤثر حفاظتی اقدامات اختیار کرنے چاہئیں۔ کیونکہ ہیڈ ورکس سے چھوڑے جانے والے پانی کا صرف چوّن فیصد فصلوں تک پہنچتا ہے۔ اس لیے نکّوں کی شکل، پانیوں، نالیوں اور کھیتوں کے گرد حفاظتی منڈیروں کو بھی جدید طرز سے بنایا جا رہا ہے۔ نیز پانی کے چھڑکاؤ اور براہِ راست پودوں کی جڑوں میں پانی پہنچانے کو بھی رواج دیا جا رہا ہے۔ زرعی شعبے میں پانی کے تحفظ کے لیے واٹر مینجمنٹ بورڈ بنائے گئے ہیں۔

پانی کی بچت کا ایک اور طریقہ زمین پر درختوں کی زیادہ سے زیادہ موجودگی ہے۔ کیونکہ یہ بہتے ہوئے پانی کو روک کر زمین میں جذب ہونے کا موقع دیتے ہیں۔
زراعت کے شعبے کی طرح گھریلو اور صنعتی مقاصد میں صرف ہونے والے پانی میں بھی بچت کے طریقے اپنانا ہوں گے۔

(ج) صنعتی اور گھریلو شعبے (Industrial and Domestic Sectors)

صنعتی شعبے میں پانی کے تحفظ کا اہم طریقہ استعمال شدہ پانی کو دوبارہ کام میں لانا ہے اور اسے ہر ممکن طریقے سے مضر صنعتی مرکبات سے بچانا ہے۔

10.6.2 پانی کی آلودگی (Water Pollution)

گھروں، دفتروں، کارخانوں اور دُوسرے مشاغل میں استعمال شدہ پانی آلودہ ہو جاتا ہے۔ ذیل میں پانی کی آلودگی کے اسباب بیان کیے جا رہے ہیں۔

(الف) گھریلو مصارف سے آلودگی (Domestic Activities)

گھروں میں استعمال کیے جانے والے پانی میں انسانی اور حیوانی فضلے، بیماری پیدا کرنے والے، جراثیم اور وائرس وغیرہ مل جاتے ہیں۔ نہانے اور دھونے سے اس میں گرد، میل، چکناہٹ، تیل، صابن، شیمپو اور زیبائشی سامان اور پرفیومری (Perfumery) کے باقیات مل جاتے ہیں۔ جانوروں کے استعمال شدہ پانی میں اس سے بھی چار پانچ گنا زیادہ آلودگی ہو جاتی ہے۔ یہ نکاس جب دریاؤں، جھیلوں اور سمندروں کے پانی میں ملتا ہے تو ان میں پروان چڑھنے والے جانوروں کی صحت پر اثر انداز ہوتا ہے۔ اس آلودہ پانی سے پکڑی جانے والی مچھلیاں جب انسان کھاتا ہے تو وہ طرح طرح کی بیماریوں میں مبتلا ہو جاتا ہے۔

(ب) زرعی آلودگی (Agricultural Pollution)

کھیتوں میں ڈالی جانے والی کھادوں، حفاظتی اور کیڑے مار ادویات کے کچھ حصے بھی پانی اور بارشوں میں بہہ کر جھیلوں اور ندیوں میں پہنچ جاتے ہیں۔ آلودہ پانی میں آکسیجن کی کمی ہو جاتی ہے، اس وجہ سے مچھلیاں اور دوسرے جاندار اس پانی میں زندہ نہیں رہ سکتے۔

(ج) صنعتی آلودگی (Industrial Pollution)

اکثر کارخانوں اور صنعتوں میں بھی پانی استعمال ہوتا ہے۔ کارخانوں سے ہو کر آنے والے پانی کا درجہ حرارت عموماً بہت بڑھ جاتا ہے۔ کیونکہ کہیں اس سے بھاپ بنائی جاتی ہے اور کہیں اسے چیزوں کو بہت زیادہ ٹھنڈا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ کارخانوں میں بننے والی بیشتر اشیاء کا اہم جزو ہوتا ہے۔ پلاسٹک، دھات، سیمنٹ، اسلحہ، تیزاب اور الکلی کے کارخانے سبھی اس میں

مختلف مرکبات چھوڑتے رہتے ہیں۔بعض کارخانے اپنے اس نکاس کو تسلی بخش حد تک صاف نہیں کرتے۔ اس لیے کئی طرح کے مادّے اور کثافتیں اس نکاس میں باقی رہ جاتی ہیں۔ان میں کئی نامیاتی اور غیر نامیاتی مادوں کے مرکبات اور سنکھیے (Arsenic) ، سیسے ، پارے ، کیڈمیم اور کئی دُوسری دھاتوں کے ذرّات تو انتہائی زہریلے ہوتے ہیں ۔

جن کارخانوں میں حرارت کے لیے کوئلہ جلایا جاتا ہے یا گندھک اور نائٹروجن کے مرکبات بنائے جاتے ہیں ان سے گندھک اور نائٹروجن کے آکسائیڈ اُڑ کر ہوا میں ملتے رہتے ہیں۔اور بارش کے پانی میں حل ہو کر اِسے تیزابی بنا دیتے ہیں۔ایسی بارش کو تیزابی بارش کہتے ہیں۔یہ بارشیں کھیتوں سے ضروری نمکیات بہا کر لے جاتی ہیں۔ روئیدگی کو جلا دیتی ہیں۔لوہے اور دھاتوں کے ڈھانچوں کو گلا دیتی ہیں۔پتھر کی عمارتوں اور تاریخی آثار کو مسخ کر دیتی ہیں اور ندیوں ،جھیلوں میں آبی جانوروں کو تلف کر دیتی ہیں۔ان جانوروں پر پلنے والے بگلے ، مرغابیاں ، اودھ بلائیں ،کستورے (Oyster) ، دوسرے جانور اور پرندے بھی وہاں سے نقل مکانی کر جاتے ہیں ۔

(د) حادثاتی آلودگی (Accidental Hazards)

آج کل پانی کو سب سے سنگین خطرہ جوہری تابکاری سے ہے۔جو جوہری توانائی یا اسلحہ تیار کرنے والے مرکزوں سے اچانک خرابی یا حادثے کی صُورت میں خارج ہو سکتی ہے۔جوہری ، کیمیاوی اور جراثیمی ہتھیاروں سے لڑی جانے والی جنگ کی صُورت میں پانی ہمیشہ کے لیے آلودہ یا زہریلے ہونے کے اندیشے تو اب ایک ٹھوس حقیقت اختیار کرتے جا رہے ہیں ۔

آلودگی کے اِن امکانات کی وجہ سے عام پانی صاف اور پینے کے قابل نہیں رہتا اس لیے اسے پینے ، نہانے ، دھوتے ، تیرنے ، مچھلیاں پالنے یا آبپاشی اور صنعتی مقاصد کے لیے استعمال کرنے سے پہلے مطلوبہ معیار تک صاف کرنا لازم ہو جاتا ہے ۔

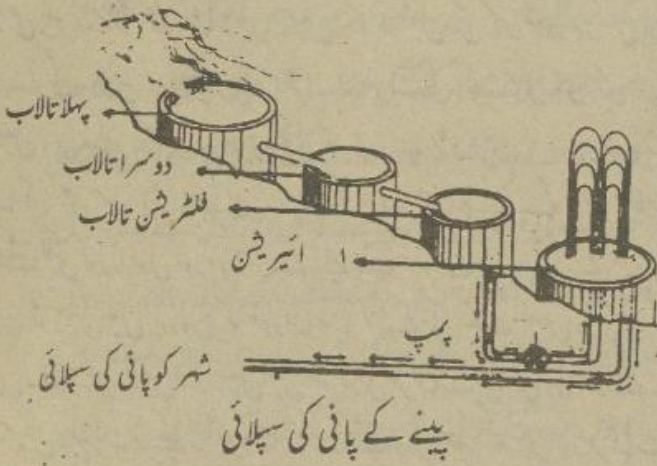
10.63 پینے کے پانی کی فراہمی (Availability of Potable water)

پینے کا پانی ، بے رنگ ، شفاف اور بے ذائقہ ہونا چاہیے اور ہر قسم کے مُضر نمکیات ، تلچھٹ ، کیمیکلز ، وائرس ، جراثیموں اور نابکار مادوں سے پاک ہونا چاہیے ۔ تاہم اس میں چند مفید اور ضروری نمکیات کی مقدار صحت کے قومی اداروں کی صراحتوں کے مطابق ہونا ضروری ہے مثلاً اگر فلورائیڈ متوازن نہ ہو تو دانتوں کو نقصان پہنچتا ہے۔آئیوڈین کی کمی بیشی گلے میں خرابی پیدا کرتی ہے۔پاکستان کے شمالی علاقوں میں تین لاکھ سے زائد بچے بوڑھے اور عورتیں آیوڈین کی کمی سے پیدا ہونے والی بیماریوں کا شکار ہیں۔اس طرح پانی میں موجود جراثیم ، وائرس اور دُوسرے کیمیکلز ، ہیضہ ، پیچش ، خناق ، نزلہ اور کئی دُوسری بیماریوں کا سبب بن سکتے ہیں۔اِس لیے پانی کا صاف ہونا بہت ضروری ہے ۔

اس مقصد کے لیے متعلقہ ندیوں ، جھیلوں یا چشموں پر مستقل نظر رکھی جاتی ہے ۔ ان کا کیمیاوی تجزیہ کیا جاتا ہے اور ان کا پانی حفاظت سے ایک جگہ جمع کر کے اِسے مسلسل صاف کیا جاتا ہے ۔

پانی کو صاف کرنے سے پہلے اس کا کیمیائی تجزیہ کر کے دیکھا جاتا ہے کہ اس میں کون سی کثافتیں ہیں تاکہ ان کے مطابق صفائی

پینے کے پانی کی سپلائی

ئے عمل میں ترتیب دیے جاسکیں۔ عموماً پانی کو ٹینکوں میں بھر کرا سے کچھ دیر کے لیے ساکن رہنے دیا جاتا ہے اور پھٹکری یعنی ایلم (Alum) کی طرز کے مرکبات ملادیے جاتے ہیں۔ ان سے معلق کثافتیں تلچھٹ بن کر نیچے بیٹھ جاتی ہیں۔ نسبتاً ہلکی اور تیرنے والی کثافتوں سے نجات کے لیے انھیں تیرانے والے مرکبات کی مدد سے ایک جھاگ سی بنا کر سطح پر لایا جاتا ہے اور الگ کرلیا جاتا ہے۔ پھر پانی کو فلٹر کر کے اس سے حل شدہ کثافتیں دُور کرنے کے لیے مناسب کیمیائی مرکبات ملائے جاتے ہیں۔ انھیں علیحدہ کرنے کے بعد ممکنہ جراثیم اور وائرس وغیرہ تلف کرنے کے لیے کلورین یا اوزون (Ozone) گیس کی مناسب مقدار گزاری جاتی ہے۔ اس مرحلے پر پانی کا حتمی تجزیہ کیا جاتا ہے۔ تسلی ہوجانے پر یہ پانی پائپوں کے ذریعے شہریوں کو مہیا کردیا جاتا ہے۔

مگر صاف پانی کی یہ سہولت ملک کی محض بیس فیصد آبادی کو میّسر ہے جب کہ نصف سے زیادہ آبادی خصوصاً دیہات میں نل یا کنویں کے پانی پر گزراوقات کرتی ہے۔ گہرے کنوؤں اور نلوں کا پانی عموماً صاف ہوتا ہے۔ چونکہ یہ زمین کی دبیز تہوں میں سے گزر کر نیچے پہنچتا ہے اس لیے اس کی بیشتر کثافتیں ان تہوں میں رہ جاتی ہیں۔ مگر خشک سالی کے دنوں میں کنوؤں میں پانی کی سطح بہت نیچے گرجاتی ہے اور ان سے پانی کا حصُول بہت مشکل ہوجاتا ہے۔ پہاڑی علاقوں میں کنویں کھودنا بہت دشوار ہوتا ہے۔ اس لیے کئی علاقوں میں ندی نالوں اور چشموں کے پانی پر گزارا کرنا پڑتا ہے۔ ملک کے کئی حصّوں میں پینے کا صاف پانی مہیا کرنے کے لیے ڈیم بنائے گئے ہیں۔ پھر بھی ملک کے چالیس فی صد سے زائد باشندے ایسے ہیں جنھیں پینے کے لیے صاف پانی میّسر نہیں آتا۔ بعض حصّوں میں تو اس کے چند مشکوں کے لیے کئی کئی کلو میٹر دُشوار گزار راستے طے کرنا پڑتے ہیں۔ اس لیے ایک عرصے سے عالمی اداروں کے تعاون سے شہریوں کے لیے صاف ستھرا پانی فراہم کرنے کے منصوبوں پر عمل ہورہا ہے۔ 1989ء میں چولستان کی اسّی کلو میٹر لمبی اور بیس کلو میٹر چوڑی پٹی میں پینے کے پانی کے ذخائر دریافت کیے گئے اِسی طرح تھرپار کر میں بھی پانی کا ایک ذخیرہ ملا جو بہت حد تک صاف ہے۔

10.7 کثرتِ آبادی کے مضر اثرات (Effects of Rising Population)

پاکستان کی موجودہ آبادی اور اس میں ہر سال 3.1 فیصد کے حساب سے مزید اضافہ ہورہا ہے۔ اگر یہ اسی رفتار سے بڑھتی رہی تو 2000 تک ایک سو پچاس ملین اور 2025 میں تین سو پندرہ ملین ہوجائے گی۔ اس کے برعکس 1947ء میں پاکستان کی آبادی اکتیس ملین تھی۔ مگر آئندہ پینتیس برس بعد یہ اس سے دس گنا ہوجائے گی۔ اس تعداد کا موازنہ جب ہم کئی دوسرے خوشحال ممالک سے کرتے ہیں تو ہم دیکھتے ہیں کہ ان کا رقبہ تو تقریباً ہمارے برابر ہے مگر آبادی بہت کم ہے۔

آبادی کی اس کثرت سے خوراک، رہائش، ادویات، توانائی، ٹرانسپورٹ اور مواصلات کی ضروریات بھی اسی تناسب سے بڑھی ہیں۔ مثلاً 1947ء میں ہمیں 4.6 ملین ٹن گندم درکار تھی اور اس صدی کے آخر تک یہ طلب 22 ملین ٹن تک پہنچ جائے گی۔ دوسری اجناس اور اشیائے صرف کی مانگ میں بھی اسی طرح اضافہ ہوتا رہے گا۔ مگر چونکہ ان اشیا کی اتنی وافر مقدار میسر نہیں اس لیے قیمتیں پہلے ہی کافی تیزی سے بڑھ رہی ہیں۔ پھر ان کے انتہائی سرعت سے زیادہ مقدار میں حصول سے کئی اور مسائل بھی سر اٹھا سکتے ہیں۔ مثلاً اگر زیادہ غلہ اگانے کے لیے جنگلات کو کاٹ کر مزید زمین صاف کرتے ہیں تو جنگلی حیات سمٹنے لگتی اور ماحول اور موسم کے لیے نئے خطرات پیدا ہوجاتے ہیں۔ اگر پہلے سے موجود زمین کو بار بار کثرت سے کاشت کرتے ہیں تو زمین میں پودوں کو خوراک مہیا کرنے کی سکت نہیں رہتی۔ اگر زیادہ پانی دیتے ہیں زمین سیم اور تھور کا شکار ہونے لگتی ہیں۔ فقط یہی نہیں اگر زمین میں ضروری مرکبات کی کمی دور کرنے کے لیے بہت زیادہ کھادیں ڈالی جائیں اور فصلوں پر حفاظتی کیمیکل اسپرے کیے جائیں تو ان سے نکلنے والی مضر گیسیں اور مرکبات ہوا، پانی، زمین اور انسانی صحت کے لیے نئے خطرات پیدا کرتے ہیں

کارخانوں میں کھادوں، حفاظتی کیمیکلز اور دوسری اشیا کی تیاری کے دوران بھی ان سے نکلنے والے کئی طرح کے زہریلے مادے، زمین، ہوا، پانی اور فضاؤں میں رستے رہتے ہیں اور ان سے ماحول کے لیے خطرات کا ایک گھمبیر سلسلہ شروع ہوجاتا ہے۔ (کچھ مسائل ہم پانی کی آلودگی کے ضمن میں بتا چکے ہیں) پاکستان میں کراچی، لاہور، فیصل آباد، پشاور اور بعض دوسرے صنعتی مقامات کے نواح میں سفر کرتے وقت ہوا اور پانی کی آلودگی واضح طور پر نظر آتی ہے مگر یہ آلودگی محض زمین کے قریب ہی محدود نہیں رہتی بلکہ دور فضاؤں میں پہنچ کر اوزون جیسی ضروری گیسوں کو بھی ختم کرتی ہے۔

یہاں پر کلورو فلورو کاربن (CFC's) کا ذکر ضروری ہے۔ یہ کیمیائی مواد ہے جو ہمارے ریفریجریٹر، ایئر کنڈیشنر، فوم انڈسٹری، ایئر فریشنر (Air Freshner) اور ایروسول اسپرے کے استعمال کی وجہ سے فضا میں خارج ہوتا رہتا ہے۔ یہ کیمیائی مواد زمینی زندگی کے لیے تو بے ضرر ہے لیکن بالائی فضا میں یہ مواد اوزون کے مالیکیولز ختم کرکے اس کی تہہ کو نقصان پہنچاتا ہے اور اوزون کی دبیز تہہ بعض مقامات پر پتلی ہوجاتی ہے جس کی وجہ سے مہلک بالا بنفشی شعاعیں زمین پر پہنچنے کی شدت میں اضافہ ہوجاتا ہے اور یہ مختلف بیماریوں کا موجب بنتی ہیں۔ مثلاً جلد کا کینسر، آنکھوں کا اندھاپن وغیرہ اس طرح یہ انسانی زندگی کے لیے خطرہ کا باعث بنتی ہیں۔

10.8 ماحولیاتی توازن (Ecological Balance)

حیوانات کی زندگی کی بنیاد آکسیجن پر ہے۔ جو وہ سانس کے عمل کے ذریعے ہوا سے حاصل کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی صورت میں خارج کردیتے ہیں۔ پودے اس کاربن ڈائی آکسائیڈ سے سورج کی روشنی کی مدد سے اپنی خوراک خود تیار کرتے ہیں اور اس عمل کے دوران بننے والی آکسیجن حیوانات کے لیے مہیا کرتے ہیں۔ دراصل پودے قدرت کی نہایت صاف ستھری کیمیاوی فیکٹریاں ہیں جن میں نشاستہ سیلولوز (Cellulose) پروٹین، دھاتیں، وٹامن اور ہزاروں دوسرے کیمیکل بنتے اور جمع ہوتے رہتے ہیں۔ یہ کیمیکل ان پودوں کو قد، طاقت، شکل، رنگ، ذائقہ اور غذائیت بخشتے ہیں، حیوانات ان پودوں کو اناج، سبزیوں، پھلوں، پروٹین اور ادویات کی شکل میں اپنی خوراک صحت اور بقا کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ ان حیوانات کے فضلے پودوں کی خوراک بنتے رہتے ہیں۔ جب حیوانات مرجاتے ہیں تو ان کے لاشے بیکٹریا اور زمینی کیڑوں کی مدد سے گلتے سڑتے اور ختم (Decompose) ہوتے رہتے ہیں، ان لاشوں

میں موجود نامیاتی اور غیر نامیاتی مواد اور بیکٹیریا آہستہ آہستہ زمین کا حصّہ بن جاتے ہیں اور کھاد کے طور پر پودوں کی خوراک اور نشو ونما کے کام آتے ہیں ۔ پودے دوبارہ حیوانات کی خوراک اور نشو ونما کے کام آنے لگتے ہیں ۔ ان ساری تبدیلیوں میں ماحول کے مختلف عوامل مثلاً بارش ، دریا کا پانی ، ہوا ، روشنی درجۂ حرارت ، کشش ثقل ، مٹی معدنیات اور زمین کے سطحی حالات بھی اپنا اپنا کردار ادا کرتے ہیں مثلاً کسی علاقے میں حیوانات کی آبادی ، تقسیم خوراک اور طرز زندگی کا دارومدار وہاں کی آب و ہوا ، خوراک کی فراہمی اور زمین کے طبعی حالات پر ہوتا ہے مثلاً طوطے کے سبز پر ، ہرنوں کی مٹیالی رنگت ، زیبرے کی دھاریاں اور چیتے کے گل ، درختوں کے جھنڈ میں دشمنوں سے ان کی حفاظت کرتے ہیں ۔ یوں کسی ایک خطے میں انسان ، جانور اور درخت ایک کنبے کے افراد (Community) کی طرح رہتے ہیں ۔ اس لیے ان کی زندگی ، پرورش اور نسلوں کی بقا کے لیے ماحول میں ایک خوشگوار توازن اور ہم آہنگی کا تسلسل شرط ہے اگر ساری لڑی میں کہیں خرابی پیدا ہو جائے تو اس کے اثرات اِس ماحول اور کمیونٹی خرابی پیدا ہو جائے تو اِس کے اثرات اس ماحول اور کمیونٹی کے دوسرے افراد پر بھی رونما ہوتے ہیں ۔

دراصل انسان کی بڑھتی ہوئی آبادی سے جو اثرات رونما ہوئے ہیں ان سے ہمارے سارے ماحول کے قدرتی توازن پر زد پڑ رہی ہے ۔

آئندہ سطور میں ہم ذرا صراحت سے یہ بتائیں گے کہ جب پھیلتی ہوئی آبادی کی خوراک ، رہائش اور آسائش کی ضروریات پوری کرنے کے لیے جنگلات کو کثرت سے گرایا گیا تو کس طرح آب و ہوا اور موسموں میں شدت آگئی ۔ زمین اور کٹاؤ اور سیم و تھوہر سے ضائع ہونے لگی ۔ لوگ دیہات سے شہروں میں منتقل ہونے لگے اور شہری آبادی میں اضافے سے نئے صنعتی ، تکنیکی ، معاشی اور سماجی مسائل اُبھرنے لگے ۔

10.9 جنگلات کا کٹاؤ (Deforestation)

قدیم زمانہ میں کرۂ ارض کا بیشتر حصّہ گھنے جنگلوں سے ڈھکا ہوا تھا ۔ صرف وہی جگہ خالی تھی جہاں نباتات کا نشو ونما پانا ناممکن تھا ۔ مثلاً پہاڑوں کی چوٹیاں جہاں مستقل برف جمی رہتی ہے اور سیم زدہ علاقے جہاں رطوبت ضرورت سے زیادہ ہوتی ہے ۔ ہمارے آباؤ اجداد جنگلوں سے ہی اپنی ساری ضروریات پوری کرتے تھے ۔ لیکن جوں جوں انسانوں کی تعداد بڑھتی گئی ۔ ان کی ضروریات بڑھیں ۔ جنگل کٹتے گئے اور ان کی جگہ زرعی زمینوں نے لے لی ۔ جنگلات کا کٹاؤ تقریباً دس ہزار سال پہلے شروع ہوا اور اب تک جاری ہے ۔ تاریخ گواہ ہے کہ جن اقوام نے اپنے جنگلات کی حفاظت نہ کی بلکہ انہیں بلا سوچے سمجھے کاٹ ڈالا ان کی زراعت اور تہذیب تباہ و برباد ہو گئی ۔ لہٰذا ہم پر لازم ہے کہ ہم بھی اس عطیہ قدرت کو احسن طریقے سے استعمال کریں اور اس کی افادیت کو برقرار رکھیں ۔ اچھے ماحول میں 15-10 فی صد جنگلات کا ہونا ضروری ہے ہمیں چاہیے کہ ہر سال نجی اور سرکاری دونوں سطحوں پر شجر کاری کریں ۔

جنگلات کے بے دریغ کٹاؤ سے مندرجہ ذیل مُضر اثرات ہوتے ہیں ۔

(الف) معاشی دولت کا ضیاع (Loss of Economic Wealth)

جنگلات اپنے حسین اور دلفریب مناظر اور تفریحی سہولتوں کے علاوہ ملکی دولت اور سرمائے کا بے نظیر اور مستقل ذخیرہ ہیں، ان میں ہزاروں اہم اور لطیف کیمیکل بنتے ہیں اور جمع ہوتے رہتے ہیں۔ ان سے کئی طرح کی عمارتی لکڑی، قسم قسم کے تیل، گوندیں، لاکھ، بیروزہ سینکڑوں ادویات رنگ وروغن کے اجزا اور بے شمار دوسرے صنعتی کیمیکلز حاصل ہوتے ہیں۔ اسی طرح فرنیچر، گتے، کاغذ، شہد اور ریشم کی صنعتوں کا دار و مدار ہمیشہ جنگلات پر رہا ہے۔

(ب) موسم پر اثرات (Effects on Climate) or (Disturbed Climate)

جنگلات کم ہونے سے بارش میں کمی آجاتی ہے اور آب و ہوا شدید ہو جاتی ہے کیونکہ جنگلات ہوا میں موجود پانی کے بخارات کی تکثیف کر کے انہیں بارش کے قطرے بننے میں مدد دیتے ہیں۔ نیز آندھیوں اور طوفانوں کی تعداد، رفتار اور شدت کو بھی کم کرتے ہیں۔ اسی لیے ہمارے ہاں تھل کے علاقوں میں شجرکاری سے وہاں بارش کی اوسط بڑھ گئی ہے اور گرمی کی شدت میں کافی کمی آگئی ہے۔ اس طرح گرمیوں میں بھوربن، اپر ٹوپہ اور مری کے دوسرے نواحی علاقے، مری کے مقابلے میں خشک نہیں ہوتے ہیں۔ حالانکہ یہ علاقے مری سے بہت زیادہ بلند نہیں مگر ان میں مری کی نسبت زیادہ جنگلات ہیں۔ برف پوش پہاڑوں کے نشیب میں واقع جنگلات کی وجہ سے ان کی برف کی سلیں (Glacier) تیزی سے نہیں سرک سکتی بلکہ آہستہ آہستہ پگھل کر ندی نالوں میں آتی رہتی ہیں۔ ان سلوں کے تیزی سے لڑھکنے سے نشیبوں میں دراڑیں پڑجاتی ہیں۔ اور جلد پگھلنے سے دریاؤں میں سیلاب آجاتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ہمارے شمالی علاقوں میں درختوں کی کٹائی کی وجہ سے سیلابوں کی تندی میں اضافہ ہو گیا ہے۔

(ج) زمین کی تپش میں اضافہ (Threat of Global Warming)

سمٹتے ہوئے جنگلات کی وجہ سے زمین کا اوسط درجہ حرارت بڑھ رہا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آبادی میں اضافے اور کارخانوں میں ایندھن کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار تو بہت بڑھ رہی ہے۔ مگر درخت اتنے کافی نہیں رہے کہ اسے آکسیجن میں بدل سکیں۔

اس لیے کافی عرصے سے یہ وافر کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک حلقے کی صورت میں زمین کے گرد جمع ہو رہی ہے۔ یہ حلقے مصنوعی پھل اور سبزیاں اُگانے والے شیشہ خانے (Green house) کی دیواروں کی مانند اثر دکھا رہا ہے یعنی سورج کی شعاعیں اس حلقے سے گزر کر زمین کو گرم تو کرتی ہیں۔ مگر زمین کی فالتو حرارت کو واپس فضا میں نہیں لے جاسکتی۔ اس رُکی ہوئی حرارت کی وجہ سے زمین کے درجہ حرارت میں لگاتار اضافہ ہو رہا ہے۔ پچھلی نصف صدی میں یہ تقریباً دو درجے سنٹی گریڈ بڑھ چکا ہے اور آئندہ برسوں میں اس میں مزید اضافے کا امکان ہے۔ اس میں محض چند درجے کی زیادتی سے آب و ہوا، اور بارشوں کے موجودہ نظام اُلٹ سکتے ہیں اس کے اثرات زمین کی زرخیزی، فصلوں کی نشوونما اور جنگلات کے ذخیروں پر بھی پڑیں گے۔ نیز پہاڑوں پر ہزاروں سال سے منجمد

برف کی سلیں اور گلیشیر پگھل جائیں گے۔ جس سے سمندروں کی سطح چڑھ جائے گی اور کئی ساحلی علاقے زیرِ آب آجائیں گے۔
مستقبل کے یہ اندیشے تو در کنار، جنگلات کی کمی ابھی سے زمین کی زرخیزی پر اثر انداز ہو رہی ہے۔

(د) زمین کی زرخیزی میں کمی (Decreased Soil Fertility)

ماہرین کے نزدیک زراعت کی بہترین اور مثالی طرز یہ ہے کہ انسانی بستیاں اور حیوانات کے فارم سبز کھیتوں اور درختوں سے گھرے رہیں تاکہ جنگلات کے پتے، شاخیں اور اور بیکار شاخیں گل سڑ کر زمین کا حصہ بنتے رہیں اور اس کی زرخیزی میں متواتر اضافہ ہوتا رہے۔ اس لیے جب جنگلات گھٹتے ہیں تو زمین زرخیزی کے اس مسلسل عمل سے محروم ہو جاتی ہے۔

(ر) زمین کا کٹاؤ (Erosion of Land)

کٹاؤ سے مراد زمین کا ہوا اور پانی کے اثر سے ٹوٹ کر بکھرنا اور بہہ جانا ہے یہاں ہم ان دونوں کا مختصر ذکر کریں گے۔

1 ہوا سے کٹاؤ (Wind Erosion)

جنگلات کی وجہ سے زمین میں نمی رہتی ہے۔ بعض دفعہ ایسا بھی ہوتا ہے کہ مٹی کے مہین ذرے بارش کے قطروں سے مل کر ایک کیچ سی بنا دیتے ہیں۔ جس سے زمین کے مسام بند ہو جاتے ہیں اس لیے مزید پانی زمین میں جذب نہیں ہو پاتا۔ یہ پانی نشیب کی طرف بہنے لگتا ہے اور زمین کی بالائی تہہ کی ایک چادر سی ساتھ لے جاتا ہے۔ زمین میں مناسب نمی بھی نہیں رہتی۔ نمی نہ رہے تو ذروں کی باہمی گرفت بھی نہیں رہتی اور مٹی تیز ہواؤں میں اُڑ کر آندھیوں کے روپ میں بکھرنے لگتی ہے ہمارے ہاں تھر اور کئی دوسرے خشک علاقے اسی طرح کٹاؤ سے دوچار ہیں۔ کارآمد زمینوں کا اس طرح بنجر بن جانا صحرا سازی Desertification کہلاتا ہے۔

2 پانی سے کٹاؤ (Water Erosion)

جنگلات سے خالی زمین سیلاب اور بارش کے پانی سے بھی آسانی سے کٹنے لگتی ہے۔ کیونکہ جب بارش کا پانی کچھ عرصہ کسی ہموار جگہ پر ٹھہرتا ہے تو اس کے نیچے زمین کی تہ نرم ہو جاتی ہے۔ اور جب یہ پانی کسی نشیب کی طرف بہتا ہے تو نرم زمین کی یہ تہ بھی ایک چادر کی طرح سرک کر اس کے ساتھ ہو لیتی ہے۔

اس کے علاوہ تیز بارش، دریا اور سیلاب کے بہاؤ کی طاقت اور رگڑ سے بھی زمین گھستی اور کٹتی رہتی ہے۔ اس میں گڑھے پڑ جاتے ہیں اور ندی نالے بن جاتے ہیں۔ پانی سے زمین کے ضیاع عمل کو بردگی (Erosion) کہتے ہیں۔

کٹاؤ سے زمین نہ صرف اپنی زرخیزی سے محروم ہو جاتی ہے۔ بلکہ کھیتوں، نالوں، راجباہوں، دریاؤں اور ڈیموں میں بھی گاد کی تہ چڑھ جاتی ہے پاکستان کے کئی دریاؤں اور ڈیموں میں اسی طرح گاد کی تہہ چڑھ رہی ہے۔

گاد، دریا بُردی بنجر اپے کے علاوہ ہماری زمینوں کو ایک اور سنگین خطرہ سیم اور تھور کا پھیلاؤ ہے۔

10.10 سیم وتھور (Water Logging and Salinity)

ملک میں بڑھتی ہوئی آبادی کی خوراک اور دوسری ضروریات پوری کرنے کے لیے ملک میں نہروں کا ایک جال بچھا دیا گیا اکثر اسے آبپاشی کا ایک مایہ ناز سلسلہ تصور کیا جاتا رہا تاہم ان نہروں کے فرش کو پختہ نہ کیا گیا۔ جس سے ان کے پانی کا کچھ حصہ زمین کے نیچے رِستا اور جذب ہوتا رہا۔ اِسی طرح فصلوں کو دیے جانے والے پانی کا بہت کم حصہ پودے کی خوراک اور پرورش کے کام آتا ہے کچھ بخارات بن کر اُڑ جاتا اور کچھ زمین میں جذب ہوتا رہتا ہے اس طرح زمین کے نیچے پانی کی کثرت ہوتی ہے اور اس کی سطح بلند ہونے لگتی ہے نہری علاقوں کی کئی پٹیوں میں ایسا پانی زمین کی سطح تک چڑھ آیا کہ اس سے وہاں کی زمین سیلی ہوگئی ہے۔ اسے سیم (Water-logging) کہتے ہیں۔

کئی جگہ یہ پانی زمین سے باہر نکل کر کھیتوں میں پھیل جاتا ہے۔ کچھ عرصہ بعد پانی تو بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے۔ مگر اس میں حل شدہ نمکیات شور (Salinity) کی شکل میں زمین پر رہ جاتے ہیں۔ کئی مقامات پر یہ نمکیات اتنے زیادہ ہوتے ہیں کہ پسے ہوئے سفید نمک کی طرح دور دور تک زمین کو ڈھانپے ہوئے نظر آتے ہیں۔ ایسی زمینوں کو تھور زدہ یا کلر زدہ کہا جاتا ہے۔ یہ زمین ان نمکیات کی وجہ سے بہت سخت ہوجاتی ہے۔ آب پاشی کا پانی اچھی طرح جذب نہیں کر پاتی اور کھاری پن کی وجہ سے فصلوں اور دوسری نباتات کے لیے بالکل ناکارہ ہوجاتی ہے۔ پاکستان میں چھیاسی لاکھ ایکڑ سے زائد زمین اسی طرح تھور کا شکار ہے۔

اِس وقت ملک کے ایک کروڑ ستانوے لاکھ ایکڑ سے زیادہ رقبے میں نچلے پانی کی تہہ زمین کی سطح سے فقط ساڑھے تین میٹر نیچے رہ گئی ہے جو سیم کے خطرات کی نشاندہی کرتی ہے۔ اندازہ ہے کہ ہر پانچ منٹ بعد ایک ایکڑ مزید رقبہ سیم وتھور کی زد میں آ جاتا ہے۔

اس عفریت سے نجات کے لیے متاثرہ رقبے کے نیچے سے فالتو پانی کھینچ کر سیم نالوں کے ذریعے واپس نہروں میں ڈال دیا جاتا ہے یا ان فصلوں پر ایسی گھاس کاشت کی جاتی ہے۔ جو ان زمینوں میں پنپ سکے اس گھاس کی بار بار کاشت سے بھی شور کم کیا جاسکتا ہے۔ جپسم اور کیلشیم فاسفیٹ تیزابی خواص والی کھادیں شور کو کم کرنے کے لیے کام آسکتی ہیں۔ نمکیات کو گہرائی سے نکالے ہوئے صاف پانی سے دھو کر نہروں میں ڈالا جاسکتا ہے یا علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔ شور کے بہتر اور مؤثر حل کے لیے ٹیوب ویلوں کی مدد سے گہرے پانی سے، آبیاری کو رواج دینا چاہیئے اور نہروں کو کنکریٹ سے پختہ کرنا چاہیے۔ انہی خطوط پر عمل کرتے ہوئے ملک میں ہر سال تقریباً دو لاکھ ایکڑ تھور زدہ رقبے کو زیر کاشت لانے کے منصوبوں پر عمل ہو رہا ہے۔ ان منصوبوں کی تکمیل سے زمینوں کی بحالی ان کسانوں کے لیے امید اور روشنی کی ایک کرن ہے۔ جو زمین کے ضیاع اور گرتی ہوئی پیداوار سے مایوس ہو کر دیہات کو خیرباد کہہ رہے ہیں۔

10.11 شہروں کا پھیلاؤ (Urbanization)

جب زرعی زمین سیلاب، کٹاؤ، سیم اور تھور کی وجہ سے اپنی زرخیزی کھو بیٹھی ہے تو کسان اور زرعی پیشے سے منسلک

گاؤں کے دوسرے باشندے روزگار کی تلاش میں شہروں کا رُخ کرنے لگتے ہیں تاہم صرف زمین ہی کی تباہی آبادی کی شہروں میں منتقلی کا سبب نہیں۔ کچھ لوگوں میں اعلیٰ تعلیم اور بہتر علاج، کاروبار، دولت کی ریل پیل، فیشن اور نمود کی خواہش بھی اس کا محرک بنتی ہے۔

ہمارے دیہات میں نہ صرف تعلیم، صحت اور تفریح کی سہولتوں کی کمی ہے بلکہ معاشرہ جاگیرداری، خاندانی رقابتوں، حسد، انتقام، بیہودہ رسوم، توہمات اور جذبات کی کہنہ زنجیروں میں جکڑا ہوا ہے۔ اِس لیے کچھ لوگ ان بکھیڑوں سے نجات پانے کے لیے بھی دیہات کو خیرباد کہہ دیتے ہیں۔ منتقلی کی اس لہر کے نتیجے میں شہروں کی آبادی بہت تیزی سے بڑھ رہی ہے۔

جدول 10.4 آبادی کی تقسیم

سال	شرح فیصد	شرح فیص
	شہری آبادی	دیہاتی آبادی
1901	9.8	90.2
1951	17.8	82.2
1972	24.4	74.6
1981	28.3	71.7
1995	31.5	68.5

اعداد و شمار کے مطابق 1901ء میں بیس سے فقط ایک شخص شہر میں رہتا تھا 1951ء میں شہری آبادی کا یہ تناسب دُگنا ہوگیا اور اب تقریباً ساڑھے پانچ گنا بڑھ چکا ہے۔

شہری آبادی میں اضافے کی ایک وجہ شہروں کی تعداد میں اضافہ بھی ہے کیونکہ آہستہ آہستہ کئی ایسی آبادیاں بھی شہروں کے زمرے میں آگئیں ہیں۔ جو پہلے موجود نہیں تھیں یا دیہات میں شمار ہوتی تھیں مثلاً اسلام آباد اور جہلم کے شہر پہلے موجود نہیں تھے۔

شہری آبادی میں کچھ اضافہ صنعتی ترقی کا نتیجہ بھی ہے کیونکہ اکثر ترقی یافتہ صنعتی ملکوں میں آبادی کا غالب حصّہ شہروں میں بستا ہے۔ پاکستان میں شہری آبادی میں اضافے کی یہ رفتار بہت زیادہ ہے۔ سندھ میں یہ شرح تینتالیس فیصد ہے۔ جبکہ ملک کی ساری شہری آبادی کا بیالیس فیصد حصّہ کراچی، لاہور، فیصل آباد، راولپنڈی اور اسلام آباد میں مرتکز ہے۔

شہری سہولتیں آبادی میں اس قدر اضافے کا ساتھ نہیں دے سکتیں۔ اس لیے رہائشی زمین اور مکانات کے مسائل جنم لیتے ہیں۔ مثلاً کراچی میں 539 کچی آبادیاں ہیں جو سولہ ہزار ایکڑ رقبے پر پھیلی ہوئی ہے۔ شہر کی ایک تہائی آبادی انہی کچے گھروندوں میں بستی ہے۔ ان کے اکثر حصّے پینے کے پانی، نکاسی اور بدروؤں کی مناسب سہولتوں سے محروم ہیں۔ جگہ کی تنگی، صفائی کی کمی، شور اور آلودگی سے ذہنی تناؤ اور دوسری کئی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔ مکانوں کے علاوہ ایندھن، بجلی، ٹرانسپورٹ، نئی درسگاہوں، ہسپتالوں، کارخانوں، کاروباری اور تفریحی مراکز کی ضرورت پڑتی ہے۔ کراچی میں آبادی کے کچھ حصّے تو کام کی جگہوں سے 50 کلومیٹر

کے فاصلے پر ہیں۔ طویل فاصلوں اور ٹریفک کے رش کی وجہ سے شہریوں کے وقت اور آمدنی کا بیشتر حصہ سفر اور کرایوں کی نظر ہوجاتا ہے۔

خوراک، لباس، ادویات اور زندگی کے دوسرے لوازمات اور آسائشوں کی بڑھتی ہوئی طلب سے ان کی قیمتیں چڑھنے لگتی ہیں۔ ہر شخص کے لیے روزگار کے مناسب مواقع مشکل ہوجاتے ہیں۔ شہری مختلف سہولتوں کے حصول کے لیے طرح طرح کے جتن کرتے ہیں۔ اور بعض اوقات لسانی اور علاقائی گروہوں میں بٹ جاتے ہیں جن میں ایک دوسرے پر سبقت لے جانے کے لیے تشدد کا رجحان جنم لے سکتا ہے۔ خاص طور پر بچوں اور نوجوانوں میں جرائم کی شرح بڑے شہروں میں نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔

شہری آبادی میں اضافے سے پیدا ہونے والے مسائل پر قابو پانے کے لیے صنعتوں، روزگار مہیا کرنے والے بڑے اداروں، صحت، تعلیم اور مواصلات کی سہولتوں کا رُخ اب دیہات اور کم آبادی والے حصّوں کی طرف کیا جا رہا ہے تاکہ شہروں کی طرف آبادی کی منتقلی کا رجحان کم ہوجائے۔

سوالات

1- کسی ملک کے قدرتی وسائل سے کیا مُراد ہے ؟ پاکستان کے اہم قدرتی وسائل کون کون سے ہیں؟

2- معدنیات کسے کہتے ہیں ؟ پاکستان میں کون کون سی معدنیات پائی جاتی ہیں ۔ اور کہاں کہاں ملتی ہیں؟

3- (الف) پاکستان میں قدرتی گیس ملنے کے کون سے مقامات ہیں ؟
(ب) قدرتی گیس کو کس طرح استعمال میں لایا جاتا ہے ؟

4- (الف) پاکستان میں پٹرولیم ملنے کے کون سے مقامات ہیں؟
(ب) پٹرولیم کو "قوم کی ریڑھ کی ہڈی" کے نام سے کیوں تعبیر کیا جاتا ہے ؟

5- کرومائٹ اور ابرق کی کیمیاوی وصنعتی اہمیت مثالوں سے واضح کیجئے ۔

6- جواہرات کو کس طرح پاکستان کی معاشی ترقی کا اہم پیمانہ قرار دیا جاتا ہے ؟

7- پاکستان کے زرعی اور صنعتی شعبے میں جپسم کس طرح استعمال ہوتا ہے ۔

8- پاکستان میں مشینی کاشت کے تقاضے اور افادیت ایک پیراگراف کی صورت میں لکھئے۔

9- (الف) قابلِ تجدید ذرائع کون سے ہیں؟
(ب) ناقابلِ تجدید وسائل کا تحفظ کیوں ضروری ہے ؟

10- پانچ مشہور صنعتوں کے نام لکھیے اور بتایئے کہ یہ پانی کو کس طرح آلودہ کرتی ہے ؟

11- (الف) آبادی کی کثرت کس طرح جنگلات کی کمی اور زمین کی بردگی کا سبب بنتی ہے ؟
(ب) جنگلات سے ہم کو کون سے فوائد حاصل ہوتے ہیں ؟

12- پاکستان کے آبی وسائل پر مختصر نوٹ لکھیں ۔

13- ڈیری فارمنگ پر مفصل نوٹ لکھیں ۔ اس صنعت سے آپ کون کون سی اشیا حاصل کر سکتے ہیں؟

14- زمین کے کٹاؤ سے کیا مُراد ہے ؟ اس کے کیا کیا نقصانات ہیں؟

15- سمندری وسائل سے کیا مُراد ہے ؟

16- مندرجہ ذیل پر بحث کریں

(1) سیم وتھور

(2) شہروں کا پھیلاؤ

17- (الف) تحفظ (Conservation) کی تعریف کیجئے ۔

(ب) مندرجہ ذیل کے تحفظ کی اہمیت پر روشنی ڈالیے ۔

(1) جنگلات (2) مٹی

(3) پانی (4) جنگلی جانور

18- توانائی کے حوالے سے ماحولیاتی توازن (Ecological Balance) کی وضاحت کیجئے ۔

سائنس اور ٹیکنالوجی (Science and Technology)

تقریباً دو سو سال پہلے تک دُنیا کی بیشتر آبادی اپنی روزی زراعت اور اس سے منسلک سرگرمیوں سے کماتی تھی۔ ضروریات کی اکثر اشیا دستکار، کاریگر اور صناع انفرادی طور پر سادہ ٹیکنالوجی کی مدد سے تیار کیا کرتے تھے۔ تیار شدہ اشیاء کا باہمی تبادلہ مال کے بدلے مال کی بنیاد پر کیا جاتا تھا۔ تجارتی اجناس کے طور پر اشیا کی تیاری محدود تھی۔ دستکار کسانوں کی ضروریات کے لیے اشیاء تیار کرتے اور ان کے بدلے اناج حاصل کرتے تھے۔ مصنوعات کا بیشتر حصّہ لوگوں کے تصرف میں آجاتا تھا اور بہت کم حصّہ منڈیوں میں فروخت کے لیے پہنچا کرتا تھا۔ لہٰذا تجارت محدود تھی۔ تجارت عموماً ایسی اجناس پر مشتمل ہوتی تھی جو وزن میں ہلکی اور قیمت میں زیادہ ہوں۔ مصنوعات کی تیاری سادہ ٹیکنالوجی پر مشتمل تھی۔ کاریگر عموماً آبائی پیشے کے طور پر یا بزرگوں کی زیرِ سرپرستی کام سیکھا کرتے تھے۔ توانائی جو کاروبارِ زندگی کو رواں دواں رکھنے کے لیے لازمی ہے۔ لکڑی یا سوکھا گوبر فضلات جلا کر حاصل کی جاتی تھی۔ موافق جغرافیائی حالات میں پن چکیاں اور ہوائی چکیاں بھی توانائی فراہم کرتی تھیں۔ سفر کے لیے دریاؤں اور سمندروں کے ساحلوں کے ساتھ ساتھ بادبانی کشتیاں اور جہاز اور میدانی علاقوں میں گھوڑے خچر بیل گاڑیاں اور اونٹ وغیرہ استعمال کیے جاتے تھے۔ مختصراً یہ وثوق سے کہا جاتا ہے کہ انسان فطرت کی قوتوں کو تقریباً ایسے ہی استعمال کرتا تھا جیسا وہ ان کو پاتا تھا۔ ڈھلائی اور کانکنی کی صنعت گو ترقی یافتہ تھی لیکن یہ بڑے پیمانے کی صنعت نہ تھی۔

اٹھارہویں صدی کے اواخر میں بہت سے مخصوص سماجی، معاشی، سیاسی، ثقافتی اور سائنسی حالات کے یکجا ہونے سے انگلستان میں تاریخِ انسانی کا پہلا صنعتی انقلاب برپا ہوا۔ انسان نے بھاپ کی قوت سے چلنے والے ایسے انجن ایجاد کر لیے جو بڑے پیمانے پر توانائی کو مختلف شکلوں میں مفید کام کرنے کے لیے استعمال کے قابل بناتے تھے۔ اس کے ساتھ ہی حرارتی توانائی کو حاصل کرنے کے لیے معدنی کوئلہ کا بڑے پیمانے پر استعمال عام ہوا۔ صنعتی انقلاب نے انگلستان کو صنعتی پیداوار کے معاملے

میں ساری دُنیا میں فوقیت دے دی اور اگلے سو سال تک انگلستان ساری دُنیا میں صنعتی اشیاء تیار کرنے والا واحد ملک تھا۔ اس کے ساتھ ہی وہ عالمی منڈی میں صنعتی مصنوعات کا سب سے بڑا برآمد کنندہ بنا رہا۔ بعدازاں یورپ کے دیگر ممالک، امریکہ اور جاپان بھی تیزی سے صنعتی پیداوار اور انکی تجارت میں اہم مقام حاصل کر گئے۔

انیسویں صدی کی آخری دھائیوں میں کیمیا اور طبیعات میں نت نئی دریافتوں نے ایک نئے سائنسی و تیکنیکی انقلاب کو جنم دیا جس کے نتیجے میں برقی، میکانی اور کیمیاوی صنعتیں وجود میں آئیں۔ تیل اور گیس کی دریافت اور کیمیا کی مدد سے ان کے مختلف مرکبات کی تیاری سے پٹرو کیمیکلز (Petrochemicals) کی صنعت وجود میں آئی۔ انیسویں صدی کے آخر میں اور اِسکے بعد قائم ہونے والی تقریباً ہر صنعت کسی نہ کسی سائنسی دریافت کی مرہون منت ہے

ریڈیو، وائرلیس، ٹیلی فون، موٹر، ریل گاڑیاں، مختلف سنتھیٹک کیمیکلز اور بیسویں صدی میں ایکس ریز، ہوائی جہاز، ٹیلی ویژن راڈار، ایٹمی توانائی، ٹرانزسٹر، مصنوعی سیارے و سیاروی مواصلات، ویڈیو کیسٹ پلیئر، ریکارڈر، ڈیجیٹل گھڑیوں، کھلونے کمپیوٹر اور اسی طرح کی ہزارہا برقی، الیکٹرونی، میکانی، کیمیائی ایجادات نے ترقی یافتہ ممالک میں عموماً اور ترقی پذیر ممالک کے شہروں میں خصوصاً عام روزمرہ زندگی کے تقریباً ہر پہلو کو غیر معمولی طور پر تبدیل کر کے رکھ دیا ہے۔ اب معاشی اور معاشرتی زندگی کا شاید ہی کوئی پہلو ایسا ہو جسے سائنس اور ٹیکنالوجی براہ راست یا بالواسطہ طور پر متاثر نہ کرتی ہو۔

دوسری عالمی جنگ کے دوران ہنگامی پیمانے پر ایک پروگرام کے تحت سینکڑوں سائنس دانوں کو ایٹم بم بنانے پر معمور کیا گیا۔ اِس پروگرام کی کامیابی نے سائنس کی اہمیت کو دُنیا بھر کی حکومتوں پر روزِ روشن کی طرح آشکارہ کر دیا۔ چنانچہ دوسری عالمی جنگ کے بعد سے سائنس و ٹیکنالوجی کی افزائش و فروغ دنیا کے تقریباً ہر ملک کی حکومتی پالیسیوں کا لازمی حصّہ ہے۔

11.1 دُنیا میں سائنس اور ٹیکنالوجی کا مقام (Science and Technology and the World at large)

یہ بات اب مسلمہ حقیقت ہے کہ سائنسی تحقیق و ترقی پر جتنا خرچ کیا جائے اسی تناسب سے قومی ترقی کی رفتار تیز تر ہوتی ہے۔ گزشتہ پچھتر سال کا تجربہ مذکورہ بالا حقیقت کو مقداری طور پر بھی ثابت کرتا ہے۔ آج کل دُنیا کے سب سے زیادہ ترقی یافتہ ممالک امریکہ، جاپان، مغربی جرمنی اور روس ہیں۔ ان ممالک نے اپنی قومی آمدنی کا خاصہ حصّہ سائنسی تحقیق و ترقی پر خرچ کیا۔ ترقی یافتہ ممالک بالعموم اپنی قومی آمدنی کا تقریباً سوا دو فیصد سائنسی تحقیق و ترقی پر خرچ کرتے ہیں۔ ترقی پذیر ممالک میں سائنسی تحقیق و ترقی پر کل قومی آمدنی کا صرف 0.5 فیصد خرچ کیا جاتا ہے۔ پاکستان میں ترقی پذیر ممالک کی اوسط سے بھی نصف یعنی صرف 0.2 فیصد سائنسی تحقیق و ترقی پر خرچ کیا جاتا ہے۔ چونکہ ترقی یافتہ ممالک کی اوسط کل آمدنی ترقی پذیر ممالک کی اوسط کل قومی آمدنی سے چالیس گنا سے بھی زیادہ ہے اِس لیے ترقی یافتہ ممالک سائنسی و تحقیقی سرگرمیوں پر مقابلتاً دو سو گنا سے بھی زیادہ خرچ کرتے ہیں۔

سائنس اور ٹیکنالوجی میں ترقی یافتہ ممالک امریکہ، جاپان، جرمنی، فرانس اور برطانیہ کی برتری کی وجہ سے دنیا بھر میں استعمال ہونے والی اکثر و بیشتر سائنس اور اس کے اطلاق سے جنم لینے والی ٹیکنالوجی پر انہی ملکوں کا قبضہ ہے۔ باقی دنیا ان ملکوں کی ایجاد کردہ ٹیکنالوجی کو استعمال کرنے کے لیے ایک خطیر رقم رائیلٹی، پیٹنٹ فیس اور اس طرح کے دوسرے چارجز کی شکل میں

مذکورہ بالا ملکوں کو ادا کرتی ہے۔ گو چند نئے ممالک جیسے جنوبی کوریا، تائیوان، سنگاپور، برازیل وغیرہ نے صنعتی لحاظ سے خاطر خواہ ترقی کی ہے۔ لیکن یہ ممالک اپنی صنعتوں میں استعمال ہونے والی ٹیکنالوجی کے لیے انہی ملکوں کے مرہونِ منت ہیں۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کے پرانے مراکز پر اپنے انحصار کو کم کرنے کے لیے یہ ملک، قومی سائنس پالیسی کے تحت، خود اپنی سائنس اور ٹیکنالوجی کو ترقی دینے کی کوشش کر رہے۔ اور اپنے وسائل کا خاصا بڑا حصہ سائنسی تحقیق و ترقی پر خرچ کر رہے ہیں۔

11.2 پاکستان میں سائنس اور ٹیکنالوجی (Science and Technology in Pakistan)

قیامِ پاکستان کے وقت ملک میں سائنس دانوں اور انجینئروں کا قحط الرجال تھا۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کی افزائش و فروغ کے ادارے ناپید تھے۔ قائدِ اعظم محمد علی جناح نے اپنے ملک کے لیے ایک نئی تعلیمی پالیسی وضع کرنے کی غرض سے نومبر 1947 میں ایک کانفرنس بلائی آپ نے اِس کانفرنس کے نام ایک پیغام میں سائنسی اور فنی تعلیم کو تیزی سے عام کرنے کی فوری اہمیت پر شدت سے زور دیا وہ چاہتے تھے کہ پاکستانی عوام میں سائنسی شعور کی جڑیں مضبوط ہوں اور وہ اپنی معاشی زندگی کو مضبوط بنیادوں پر استوار کر سکیں۔ قائدِ اعظم کی ہدایت پر قیامِ پاکستان کے فوراً بعد کے سالوں میں کئی اہم سائنسی ادارے قائم کئے گئے۔ زرعی شعبہ میں بہتری پیدا کرنے کے لیے فوڈ اور ایگریکلچر کونسل کے نام سے ایک تحقیقی ادارہ قائم کیا گیا۔ بعد میں اس کا نام پاکستان ایگریکلچرل ریسرچ کونسل (PARC) رکھا گیا۔ صنعتی میدانوں میں تحقیق اور ترقیاتی کام کے لیے پاکستان کونسل برائے سائنٹفک اور انڈسٹریل ریسرچ (پی سی ایس آئی آر) قائم کی گئی۔ طب کے میدان میں تحقیق و ترقی کے لیے پاکستان میڈیکل ریسرچ کونسل (PMRC) ایٹمی توانائی کے میدان میں تحقیق و ترقی کے لیے پاکستان ایٹمی توانائی کمیشن (PAEC) قائم کیے گئے۔ 1959 میں ایک سائنسی کمیشن کی سفارشات پر کئی نئے بڑے قومی ادارے قائم کیے گئے۔ ان میں دفاعی میدانوں میں سائنسی تحقیق و ترقی سرگرمیوں کے لیے ڈیفنس سائنس آرگنائزیشن (DSO) 1962 میں آبپاشی کے میدان میں تحقیق کے لیے اری گیشن ریسرچ کونسل (IRC) 1964 میں اور تعمیرات کے لیے 1964 ہی میں کونسل برائے ورکس اور ہاؤسنگ بھی قائم کیے گئے۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کی مختلف سرگرمیوں کو باہم مربوط کرنے اور پالیسی وضع کرنے کے لیے 1962 میں نیشنل سائنس کونسل آف پاکستان نام کا ادارہ تشکیل دیا گیا۔ ملک کی وزارتی سطح پر سائنسی و فنی ترقی کو باضابطہ بنانے اور اس میں ربط قائم کرنے کے لیے 1964 ہی میں سائنس اور ٹیکنالوجی کا ایک ریسرچ ڈویژن بھی تشکیل دیا گیا۔ 1973 میں سائنسی تحقیق کو وسائل فراہم کرنے کے لیے ایک متبادل ادارہ پاکستان سائنس فاؤنڈیشن (PSF) قائم کیا گیا۔ اِس طرح پاکستان کے قیام کے فوراً بعد ہی سے ملک میں سائنس اور ٹیکنالوجی کی افزائش اور فروغ کیلئے ایک ڈھانچہ بتدریج قائم کیا گیا۔ قیامِ پاکستان کی چوتھی دہائی کے وسط تک ملک میں ساٹھ (60) ادارے اور دو سو تجرباتی مراکز تحقیق و ترقی کے کاموں میں مصروفِ عمل تھے۔

سائنسی تحقیق کے اداروں کے قیام کے ساتھ ساتھ ملک میں سائنس اور ٹیکنالوجی کی تعلیم دینے والے اداروں کی تعداد میں بھی بتدریج اضافہ کیا گیا۔ قیامِ پاکستان کے وقت طب انجینئرنگ اور زراعت کے میدانوں میں صرف چند تعلیمی ادارے تھے۔ چالیس سالوں میں ان کی تعداد میں کئی گنا اضافہ ہوا ہے۔ ان اداروں میں سائنس اور ٹیکنالوجی کے مختلف میدانوں میں درس و

تدریس وتحقیق کی سہولتیں دستیاب ہیں۔ اِن کے علاوہ چار یونیورسٹیاں انجینئرنگ کے میدان میں اور تین زراعت کے شعبے سے منسلک ہیں۔ مختلف یونیورسٹیوں میں سات مراکز اعلیٰ کارکردگی (Centres of Excellence) قائم کیے گئے ہیں جہاں سالڈ سٹیٹ فزکس (Solid State Physics)، میرین بیالوجی (MarineBiology) فزیکل کیمسٹری (Physical Chemistry)، انالیٹیکل کیمسٹری (Analytical Chemistry)، جیالوجی (Geology) اور واٹر ریسورس انجینئرنگ (Water Resource Engineering) کے میدانوں میں اعلیٰ تعلیم وتحقیق کی سہولتیں دستیاب ہیں۔

پاکستان نے بڑے مشکل حالات میں سائنس کی افزائش وفروغ کا کام شروع کیا ہے اور اس ضمن میں خاص کامیابیاں بھی حاصل کی ہیں۔ پاکستان سائنس دان اور انجینئروں نے مختلف میدانوں میں عالمگیر شہرت حاصل کی ہے۔ ایک پاکستانی طبیعات دان پروفیسر عبدالسلام نے طبیعات کے میدان میں 1979 کا نوبل انعام بھی حاصل کیا ہے۔ ایک اور نامور پاکستانی سائنسدان ڈاکٹر عبدالقدیر نے ایٹمی توانائی کے میدان میں گرانقدر خدمات انجام دیں ہیں۔ اور ان کے علاوہ لاتعداد پاکستانی سائنسدان اور انجینئر یورپی اور امریکی ممالک کے تحقیقی وفنی اداروں میں پاکستان کا نام روشن کر رہے ہیں۔ پاکستانی سائنسدان اور انجینئر تازہ ترین ٹیکنالوجی پر عبور حاصل کرنے اور اسے بطریق احسن استعمال کرنے میں کامیاب رہے ہیں۔ ایٹمی توانائی، خلائی تحقیق اور انجینئرنگ کے میدانوں میں انہیں خاطر خواہ کامیابی حاصل ہوئی ہے۔ اس کے باوجود صورت حاصل میں بہتری کی اب بھی بہت گنجائش ہے۔

11.3 صنعت وحرفت میں سائنس اور ٹیکنالوجی (Science and Technology in Industry)

قیامِ پاکستان کے وقت پاکستان میں صنعت وحرفت تقریباً ناپید تھی۔ چالیس سال کے عرصے میں حکومت کی مختلف پالیسوں کی وجہ سے ملک میں سوتی دھاگے، کپڑے، سیمنٹ، کھاد، ادویات، صنعتی کیمیکلز، پٹرولیم اور اس کے مرکبات، کاغذ، گتا اور بورڈ، چینی، بناسپتی گھی، ہلکی وبھاری انجینئرنگ، زرعی مشینری، موٹر گاڑیاں، میکانکی اور برقی مشینری، ریڈیو، ٹیلی وژن، ٹیلی فون، ریفریجریٹر، ائرکنڈیشنر اور بجلی کی بہت سی دوسری مصنوعات کے علاوہ دفاع اور حکومت کے مختلف اداروں میں استعمال ہونے والی اکثر ایجادات کو بنانے اور پرزے جوڑ کر اشیا بنانے کی صنعتیں قائم کی گئی ہیں۔ لیکن ماسوائے چند سادہ مصنوعات کے زیادہ تر درآمدات پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔ مواصلات، ٹرانسپورٹ اور دفاع میں استعمال ہونے والا زیادہ تر ساز وسامان، آلات اور مشینیں، طب کے میدانوں میں مستعمل ادویات اور آلات بھی اکثر وبیشتر درآمد شدہ ہیں۔ ان کے استعمال کیلئے کم ترقی یافتہ ممالک بشمول پاکستان کو عموماً خطیر رقم ہر سال خرچ کرنی پڑتی ہے۔ دراصل انیسویں صدی کے اواخر ہی سے اب تک رجحان یہی ہے کہ زیادہ تر ایجادات بڑی بڑی انٹرنیشنل کمپنیوں یا سرکاری انتظام میں چلنے والی تحقیقی تجربہ گاہوں میں منصوبہ بندی سے ایجاد کی جاتی ہیں اور پھر یہ کمپنیاں اور ملک ان ایجادات کے مالک بن جاتے ہیں اور باقی ممالک کو ان ٹیکنالوجیز کے استعمال کے لیے انہیں خطیر رقوم دینا پڑتی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ اب نئے ترقی یافتہ ممالک جیسے جاپان، روس، چین، مشرقی یورپ کے ممالک، اٹلی، سپین، برازیل، ارجنٹائن اور جنوبی کوریا وغیرہ خود اپنی ٹیکنالوجی کو ترقی دینے کے لیے تجربہ گاہیں قائم کرکے ان پر خطیر رقوم خرچ کر رہے ہیں تاکہ ترقی یافتہ ممالک کی اجارہ داری سے آزاد ہوسکیں۔ پاکستان کو بھی اسی طرح کے اقدامات کرنے کی ضرورت ہے۔

11.4 مستقبلیات (Futuristics)

مواصلات کی روز افزوں ترقی نے ساری دنیا کی ایک نٹ ورک (Network) میں باندھ دیا ہے۔ ریڈیو کی نشریات تو پہلے ہی سارے عالم میں سنی جاسکتی ہیں۔ سیاروی نشریات کے اجراء کے بعد ٹیلی ویژن کی نشریات بھی ریڈیو کی طرح تمام عالم میں دیکھی جارہی ہیں۔ چنانچہ ترقی یافتہ ممالک میں بالعموم اور ترقی پذیر ممالک میں بالخصوص سائنس و ٹیکنالوجی کا استعمال مسلسل بڑھتا چلا جارہا ہے۔ عالم انسانی کو بہت سے مسائل کا بھی سامنا ہے۔ کم ترقی یافتہ ممالک میں غربت و افلاس، بھوک، بے روزگاری، تعلیم اور صحت عامہ، رہائش اور تفریح کی اہم ترین سہولتیں غیر تسلی بخش ہیں۔ اس کے علاوہ توانائی کے وسائل ختم ہونے کا بھی خطرہ ہے بلکہ دنیا میں تیل اور گیس کے ذخائر کے اندھا دھند استعمال سے اکیسویں صدی میں ان کا ختم ہونا ممکن ہے۔

تیل، گیس، اور کوئلے کے بے بہا استعمال سے فضا بُری طرح متاثر ہو رہی ہے۔ جنگلات اور فصلیں تباہ ہو رہی ہیں سمندروں کے ساحلوں پر آلودگی بڑھ رہی ہے۔ ایٹمی اسلحہ کے ذخائر میں بے پناہ اضافہ نے پوری دنیا کو ایک آتش فشاں کے دہانے پر کھڑا کیا ہوا ہے۔ لیکن امید قوی ہے کہ اقوام عالم مناسب اقتصادی و سیاسی پالیسیاں اپناتے ہوئے امن برقرار رکھیں گی۔ مندرجہ بالا مسائل میں سے جو مسائل سائنس اور ٹیکنالوجی کے دانشمندانہ اطلاق سے حل ہو سکتے ہیں۔ ان کے حل ہو جانے کی بھی پوری امید ہے۔ قوی امکان ہے کہ اگلے پچاس برسوں میں شمسی توانائی ہائیڈروجنی توانائی بائیوگیس اور فیوژن کے عمل کے ذریعے ایٹمی توانائی کی سائنس اور ٹیکنالوجی اتنی ترقی کر جائے گی کہ سستی اور آلودگی سے پاک توانائی وافر مقدار میں تمام دنیا کی ضروریات کے لیے دستیاب ہو سکے گی۔ توانائی کے ساتھ ساتھ عالم انسانی کو درپیش دیگر مسائل کا حل بھی مناسب سائنس و ٹیکنالوجی کے اطلاق سے ممکن ہو سکے گا۔

پاکستان ایک ترقی پذیر ملک ہے۔ آبادی کے لحاظ سے یہ دنیا کا نواں بڑا ملک ہے۔ اس کی آبادی میں تیزی سے اضافہ ہو رہا ہے۔ عالمی برادری میں پاکستان کا شمار کم ترقی یافتہ ممالک کی صف میں ہوتا ہے۔ پاکستان کی کثیر آبادی کو تعلیم، صحت عامہ، رہائش مواصلات، ٹرانسپورٹ اور تفریحی سہولیات یا تو میسر نہیں یا پھر ان کا معیار تسلی بخش نہیں ہے۔ ترقی یافتہ ممالک کے تجربات سے یہ حقیقت واضح ہے کہ کم سے کم وقفے میں زیادہ سے زیادہ افراد کو سہولیات اور اشیائے ضرورت کی وافر مقدار کی فراہمی صرف سائنس اور ٹیکنالوجی کی مختلف شاخوں میں تربیت یافتہ افرادی قوت کا پیدا کرنا ضروری ہے۔ حکومت پاکستان نے مذکورہ بالا ضرورت کا احساس کرتے ہوئے بہت سے اقدامات کیے ہیں جن میں سے سب سے اہم قدم ایک قومی سائنس و ٹیکنالوجی پالیسی کا اختیار کرنا ہے۔ اس پالیسی کے نتیجے میں ایک منصوبے کے تحت سائنس و ٹیکنالوجی کے مختلف شعبوں میں اعلیٰ تربیت کے لیے بڑی تعداد میں طلبہ کو بیرون ملک بھیجا جائے گا۔ یونیورسٹیوں اور تحقیقی اداروں میں اعلیٰ تربیت یافتہ افرادی قوت میں کئی گنا اضافہ کیا جائے گا۔ بہت سے نئے ادارے قائم کیے جائیں گے اور مجموعی طور پر ملک میں سائنسی اور ٹیکنالوجی کا عمل دخل بڑھایا جائے گا۔

حکومت نے 1986 سے سائنس اور ٹیکنالوجی کے نئے ترقی پانے والے میدانوں میں اعلیٰ تربیت دلوانے کے لیے ایک جامع منصوبہ شروع کیا ہوا ہے جس کے تحت ٹیلی مواصلات لیزر اور فائبر آپٹیک (Laser and Fibre Optics) کمپیوٹر (Computer)، مائیکرو الیکٹرونکس (Micro Electronics) آٹومیشن اور روبوٹکس (Automation and Robotics) اوشیانوگرافی

(Oceanography) پولیمر (Polymer) اور سرامکس (Ceramics) خلائی اور نیوکلیائی سائنس کے میدانوں میں بیرونِ ملک اعلیٰ ٹریننگ کے لیے چار سو سے زائد افراد کو بھیجا گیا۔ 1990 تک اس پروگرام کے تحت پانچ سو افراد کو مختلف مضامین میں پی ایچ ڈی کی تربیت دلائی گئی۔

آج کی دنیا کو درپیش مسائل کے حل کے لیے مطلوبہ سائنسی وفنی علم دستیاب ہے یا اسے صحیح منصوبہ بندی کر کے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ امید ہے کہ دانشمندانہ سماجی و معاشرتی پالیسیوں کو اپنانے سے اکیسویں صدی میں ایک پُر امن دُنیا وجود میں آئے گی۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کے دانش مندانہ استعمال سے دنیا سے بھوک، ننگ، غربت افلاس، بے روزگاری، معاشی بدحالی، بیگانگی اور ثقافتی پسماندگی مکمل طور پر ختم کی جا چکی ہوگی۔ اس کے بعد تمام افراد بلا امتیاز رنگ ونسل اپنی ذہنی و جسمانی صلاحیتوں کو مکمل جلا دینے کے قابل ہوں گے۔

سوالات

1- آج کی دنیا میں سائنس اور ٹیکنالوجی کی اہمیت واضح کیجیے۔
2- ترقی پذیر ممالک میں سائنس اور ٹیکنالوجی کا مقام کیا ہے۔
3- پاکستان کے لیے سائنس اور ٹیکنالوجی کی اہمیت کیا ہے؟ وضاحت سے بیان کیجئے۔
4- صنعت و حرفت میں سائنس اور ٹیکنالوجی کے کردار کی وضاحت کیجئے۔
5- سائنس کی ترقی سے کون سے اہم مسائل پیدا ہوئے ہیں؟ تفصیل سے بیان کیجئے۔

معروضی سوالات
OBJECTIVE TYPE QUESTIONS

باب 1 سائنس کی تاریخ

[I] مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیئے۔

[A] سائنس کیا ہے؟

[B] بوعلی سینا کی طب پر مشہور کتاب کا نام کیا ہے؟

[C] ستاروں کے علم کو کیا کہتے ہیں؟

[D] ایٹمی کوانٹمی میکانیات کا نظریہ کس نے پیش کیا؟

[E] جابر بن حیان نے کون سے دو مشہور کیمیائی مرکبات تیار کیے؟

[II] مندرجہ ذیل فقرات میں خالی جگہ پُر کیجئے۔

1۔ ________ نے سلفیورک ایسڈ ایجاد کیا۔

2۔ علم ________ کے تحت پودوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

3۔ علم ________ کا تعلق حیوانات کے مطالعہ سے ہے۔

4۔ المناظر ________ پر پہلی کتاب ہے۔

5۔ ________ نے دوربین ایجاد کی۔

6۔ بوعلی سینا کی مشہور کتاب ________ ہے۔

7۔ ٹیلی فون ________ نے ایجاد کیا۔

8۔ کتاب التفہیم ______________ نے تحریر کی تھی۔

9۔ ایک مشہور سائنس دان ______________ نے ثابت کیا کہ ریڈی ایشن انرجی الیکٹرو میگنٹ کی ایک قسم ہے۔

10۔ البیرونی کی تصانیف کی تعداد ______________ سے زیادہ ہے۔

11۔ محمد بن ذکریا الرازی نے ______________ اور ______________ کی بیماری اسباب اور علامات پر روشنی ڈالی تھی۔

12۔ مسلمان سائنس دان ______________ کو علم کیمیا کا بانی تصور کیا جاتا ہے۔

13۔ ______________ نے برقی مقناطیسی لہریں دریافت کیں۔

14۔ محمد بن ذکریا رازی کی مشہور تصانیف ______________ اور ______________ ہیں۔

15۔ کتاب المناظر" مشہور مسلم سائنسدان ______________ کی تصنیف ہے۔

16۔ ______________ البیرونی کے خاص مضمون تھے۔

17۔ ______________ بے تار پیغام رسانی کا موجد ہے۔

18۔ ______________ واحد پاکستانی سائنسدان ہیں جنہیں نوبل انعام ملا۔

19۔ ______________ آئن سٹائن نے پیش کیا۔

[III] مندرجہ ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھیئے۔

غلط / صحیح

1۔ لوائزر ایک کیمیادان تھا۔ ☐

2۔ کتاب المناظر البیرونی کی تصنیف ہے۔ ☐

3۔ مارکونی نے ایکس ریز مشین ایجاد کی۔ ☐

4۔ جابر بن حیان طبعیات کا ماہر تھا۔ ☐

5۔ ہمارا اپنا وجود مسلسل کیمیائی تبدیلیوں سے منسلک ہے۔ ☐

6۔ عبدالسلام مشہور پاکستانی سائنسدان نے بنیادی فطری قوتوں میں سے "دو" کو یکجا کرنے کا نظریہ پیش کیا۔ ☐

7۔ جانوروں اور پودوں کی زندگی میں بہت سے امور مشترک ہیں۔ ☐

8۔ جابر بن حیان ہی نے سب سے پہلے چیچک اور خسرہ کے اسباب، علامات، علاج اور حفظ ماتقدم پر تفصیل سے روشنی ڈالی تھی۔ ☐

9۔ ایڈیسن وائرلیس سسٹم کا موجد ہے۔ ☐

10۔ فیراڈے نے برقی مقناطیسی امالہ کا اصول دریافت کیا تھا۔ ☐

[IV] (1) اور (2) کالم میں دیے گئے کن الفاظ میں آپس میں مطابقت ہے۔

کالم (1)		کالم (2)	
[A]	آکسیجن	(1)	ایڈلیسن
[B]	نظریہ ارتقاء	(2)	ابن الہیثم
[C]	سلفیورک ایسڈ	(3)	جابر بن حیان
[D]	جراثیمی نظریہ	(4)	گیلیلیو
[E]	پنسلین	(5)	فلیمنگ
		(6)	نیوٹن

کالم [I]		کالم [II]	
[A]	فلکیات	(1)	ایٹم کی ساخت
[B]	طبیعیات	(2)	کیمیکلز
[C]	کیمیا	(3)	معدنیات کا وقوع
[D]	علم الحیات	(4)	کہکشاں
		(5)	پودے اور جانور

[V] مندرجہ ذیل جملوں کے چند ممکنات جوابات دیے گئے ہیں۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے۔

1۔ علم کیمیا کا بانی کون تھا؟

[A] البیرونی [B] الخوارزمی

[C] ابن الہیثم [D] جابر بن حیان

2۔ سائنس کی ایسی شاخ جس کا تعلق جاندار اشیا سے ہے،

[A] جیولوجی

[B] بیالوجی

[C] فزکس

[D] کیمسٹری

3 _ جدید سائنس کا بانی مانا گیا ہے :

[A] ایڈیسن [B] گیلیلیو

[C] نیوٹن [D] فیراڈے

4 _ پہلی انعطافی دوربین کا موجد

[A] نیوٹن [B] گیلیلیو

[C] فیراڈے [D] آئن سٹائن

5 _ میکانیات، حرارت، روشنی، آواز اور برق کا تعلق کس سائنسی شعبہ سے ہے ؟

[A] علم الارض [B] کیمیا

[C] طبیعیات [D] فلکیات

6 _ بے تار پیغام رسانی کا پیغام

[A] فیراڈے [B] مارکونی

[C] ایڈیسن [D] نیوٹن

7 _ سلفیورک ایسڈ کا موجد

[A] ابن الہیثم [B] البیرونی

[C] بو علی سینا [D] جابر بن حیان

8 _ سائنس دان جس نے سب سے پہلے چیچک اور خسرہ کے اسباب، علامات، علاج اور حفظ ماتقدم پر روشنی ڈالی :

[A] محمد بن ذکریا رازی [B] بو علی سینا

[C] البیرونی [D] فیراڈے

9 _ بیسویں صدی کا سب سے عظیم سائنسدان تصور کیا جاتا ہے ۔

[A] نیوٹن [B] ڈارون

[C] ایڈیسن [D] آئن سٹائن

10 _ البیرونی کی مشہور تصنیف :

[A] الحاوی [B] المنصوری

[C] المناظر [D] القانون المسعودی فی الہیئت والنجوم

باب 2 سائنس اور معاشرہ

[I] مندرجہ ذیل سوالات کے جوابات مختصر لکھیئے ۔

[A] آئی سی ٹی کا کیا مطلب ہے ؟

[B] پیس میکر (Pacemaker) کی اہمیت بیان کریں ۔

[C] "میکینیکل انجنیئرنگ" کی اصلاح کے متعلق آپ کیا جانتے ہیں ؟

[D] مائیکرو پروسیسرز کیا کردار ادا کرتے ہیں ؟

[E] لیزر کی سرجری کے شعبہ میں کیا اہمیت ہے ؟

[II] مندرجہ ذیل فقرات میں خالی جگہ پُر کیجئے ؛

1 ۔ 1950 سے 1971 کے درمیانی عرصہ میں اناج کی عالمی پیداوار ________ ہوگئی تھی ۔

2 ۔ ________ شعاعیں خوردبینی سرجری میں استعمال ہو رہی ہیں ۔

3 ۔ بائی پاس سرجری سے ________ کی بیماری کا علاج کیا جاتا ہے ۔

4 ۔ دل کی بیماری کی تشخیص کے لیے ________ کامیابی سے استعمال کیا جارہا ہے ۔

5 ۔ دل کی حرکت کو باقاعدہ رکھنے کے لیے ________ کا استعمال عمل میں لایا جاتا ہے ۔

6 ۔ خلائی انجنیئرنگ کی ابتدا 1957ء میں روس کے ________ سے ہوئی تھی ۔

[III] درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھیے۔

1۔ پاکستان میں دُنیا کا سب سے بڑا نہری نظام قائم ہے۔ ☐

2۔ خلائی انجینئرنگ کی ابتداء روس کے پٹنگ ۔ا سے 1957ء میں ہوئی۔ ☐

3۔ 1950 سے 1971 کے درمیانی عرصہ میں اناج کی عالمی پیداوار دوگنی ہوگئی تھی۔ ☐

4۔ ایکس ریز خوردبینی سرجری میں استعمال ہو رہی ہیں۔ ☐

5۔ دل کی حرکت کو باقاعدہ رکھنے کے لیے ای سی جی کا استعمال عمل میں لایا جاتا ہے۔ ☐

[IV] مندرجہ ذیل جملوں کے چند ممکنات جوابات دیے گئے ہیں۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجیے۔

1۔ پاکستان میں 1950 سے 1985 کے درمیانی عرصہ میں کپاس کی پیداوار کتنے ہوگئی تھی۔ ☐

[A] ڈیڑھ گنا [B] دُوگنا

[C] اڑھائی گُنا [D] تین گنا

2۔ پاکستان میں 1970-71 میں ٹریکٹروں کی تعداد ☐

[A] تقریباً 5 ہزار [B] تقریباً 10 ہزار

[C] تقریباً 50 ہزار [D] تقریباً 1 لاکھ

3۔ کس صدی سے ٹیکنالوجی ایک منظم اطلاقی سائنس بن چکی ہے ؟ ☐

[A] سولہویں صدی [B] سترھویں صدی

[C] اٹھارھویں صدی [D] انیسویں صدی

4۔ کس سن میں ایکس ریز دریافت ہوئیں ؟ ☐

[A] 1865 [B] 1875

[C] 1885 [D] 1895

5۔ طبیعیات کی جدید ترین دریافت ☐

[A] تابکار شعاعیں [B] لیزر شعاعیں

[C] ایکس ریز [D] لائٹ ریز

6۔ کسی جسم کا عکس کتنے سیکنڈ تک ہماری آنکھوں میں رہتا ہے۔ ☐

[A] 1/10 سیکنڈ [B] 1/12 سیکنڈ

[C] 1/14 سیکنڈ [D] 1/16 سیکنڈ

[V] [I] اور [II] کالم میں دیئے گئے الفاظ میں مطابقت پیدا کر کے جواب لکھیے ۔

کالم [I]		کالم [II]		
[A]	1895	(1)	ایکس ریز	
[B]	دل کی بیماریوں کی تشخیص کے لیے	(2)	کمپیوٹر	
[C]	خلائی انجینئرنگ کی ابتداء	(3)	الیکٹروکارڈیوگرام	
[D]	پروگرام	(4)	سپٹنک	
		(5)	روبوٹ	

زندگی خلیاتی بنیاد باب 3

[I] مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیئے :۔

[A] عمل تحویل (Metabolism) سے کیا مراد ہے ؟

[B] کروموسومز کیا کردار ادا کرتے ہیں ؟

[C] جینٹکس کی تعریف کیجئے ۔

[D] نیورانز جسم میں کیا کردار ادا کرتے ہیں ؟

[II] مندرجہ ذیل فقرات خالی جگہ پُر کیجئے ۔

1 ۔ انسانی خلیہ میں ________ فیصد پانی پایا جاتا ہے ۔

2 ۔ صرف ________ کے خلیوں میں کلوروپلاسٹ پائے جاتے ہیں ۔

3 ۔ انگریز سائنسدان ________ نے خلیہ دریافت کیا تھا۔

4 ۔ نیوکلیئس خلیہ کے تمام ________ کو کنٹرول کرتا ہے ۔

5 ۔ ایک جرمن سائنسدان ________ نے ________ میں ثابت کیا کہ پودے خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں ۔

6 ۔ خلوی دیوار ایک ________ جھلی ہوتی ہے ۔

7 ۔ خون میں ________ قسم کے خلیے پائے جاتے ہیں ۔

8 _ ______________ صرف نیوکلیئس میں نہیں بلکہ سائیٹوپلازم میں بھی پایا جاتا ہے ۔

9 _ جاندار چیز کی اکائی ______________ ہے ۔

10 _ کروموسومز ______________ میں پائے جاتے ہیں ۔

11 _ ______________ خلیئے کے مرکز میں پایا جاتا ہے ۔

12 _ انسان کے اندر کروموسومز کی تعداد ______________ ہوتی ہے ۔

13 _ خلیہ ______________ کی اکائی ہے اور جاندار اشیاء ______________ سے بنی ہوئی ہیں ۔

14 _ نیوکلیئس اور خلوی جھلی کے درمیان پایا جانے والا مادہ ______________ کہلاتا ہے ۔

15 _ نیوکلیئس کے اندر سیال مادہ ______________ کہلاتا ہے ۔

16 _ سینٹروسوم اور رائبوسوم ______________ میں پائے جاتے ہیں ۔

17 _ ______________ عموماً حیوانی خلیہ میں پایا جاتا ہے ۔

18 _ ہر خلیہ کے درمیان گول یا بیضوی شکل میں موجود چیز ______________ کہلاتی ہے ۔

[III] مندرجہ ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھیئے ۔

1 _ جانداروں کی ہر خاصیت کو ایک جین کنٹرول کرتی ہے ۔ ☐

2 _ جینز کے ہر جوڑے کے ارکان کو مبادلے کہتے ہیں ۔ ☐

3 _ پروٹوپلازم کے بغیر زندگی ممکن ہے ۔ ☐

4 _ نیوکلیئک ایسڈ تین قسم کے ہوتے ہیں ۔ ☐

5 _ حیوانی خلیہ میں سینٹروسوم موجود نہیں ہوتا ۔ ☐

6 _ خلیہ ، پروٹوپلازم میں پایا جاتا ہے ۔ ☐

7 _ خلیے میں غیر نامیاتی مرکبات کے کاربونیٹ ، بائی کاربونیٹ ، کلورائیڈ ، سلفیٹ اور فاسفیٹ وغیرہ پائے جاتے ہیں ۔

8 _ پروٹین غیر نامیاتی مرکب ہے ۔ ☐

9 _ کاربوہائیڈریٹ میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کا تناسب ہمیشہ 3:2 ہوتا ہے ۔ ☐

10 _ خلیہ کے باہر کروموسومز اور جینز پائے جاتے ہیں ۔ ☐

11 _ ہر جین پر کئی ہزار کروموسومز پائے جاتے ہیں ۔ ☐

12 _ نباتاتی خلیہ کی جھلی کے باہر کوئی اور جھلی نہیں ہوتی ۔ ☐

13 _ حیوانی خلیہ کی جھلی کے باہر سیلولوز کی بے جان جھلی ہوتی ہے ۔ ☐

14 _ حیوانی خلیہ میں نیوکلیئس بڑا ہونے کی وجہ سے عموماً جھلی کے قریب ہوتا ہے ۔ ☐

15 _ حیوانی خلیہ میں پلاسٹڈز نہیں ہوتے ۔ ☐

[IV] [I] اور [II] کالم میں دیئے گئے الفاظ میں مطابقت پیدا کر کے جواب لکھئے ۔

کالم [I]		کالم [II]		
[A]	پروٹین	(1)	DNA اور RNA	
[B]	کاربونیٹ	(2)	چربی	
[C]	روغنیات	(3)	گلوکوز	
[D]	نیوکلیئک ایسڈ	(4)	انسولین	
[E]	ہائیڈروکلورک ایسڈ			

کالم [I]		کالم [II]		
[A]	انسان	(1)	78 کروموسومز	
[B]	بلی	(2)	48 کروموسومز	
[C]	بندر	(3)	46 کروموسومز	
[D]	کتّا	(4)	32 کروموسومز	
[E]	کینچوا	(5)	30 کروموسومز	
		(6)	60 کروموسومز	

[V] مندرجہ ذیل جملوں کے چند ممکنات جوابات دیے گئے ہیں ۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے ۔

1 _ عصبی خلیہ (Nerve Cell) کے نام سے مشہور ہے :

[A] فوٹون   [B] الیکٹران ☐

[C] نیوٹران   [D] نیوران

2 _ جاندار حیوانات کی بنیادی اکائی کیا ہے ؟

[A] کلوروفل [B] خون

[C] سیل (خلیہ) [D] پروٹوپلازم

3 _ انسان میں کروموسومز کی تعداد :

[A] 46 [B] 48

[C] 78 [D] 84

4 _ غذا میں غیر نامیاتی جز :

[A] پروٹین [B] چربی

[C] پانی [D] کاربوہائیڈریٹ

5 _ اس میں کروموسومز پائے جاتے ہیں :

[A] نیوکلیئس [B] سائیٹوپلازم

[C] خلیہ کی جھلی [D] پروٹوپلازم

6 _ کاربوہائیڈریٹ میں شامل عناصر

[A] کاربن، ہائیڈروجن اور نائٹروجن

[B] کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن

[C] نائٹروجن، آکسیجن اور ہائیڈروجن

[D] کاربن، نائٹروجن اور آکسیجن

7 _ خلیہ کے اندر پانی کی مقدار

[A] 75 سے 86 فیصد [B] 55 سے 86 فیصد

[C] 25 سے 55 فیصد [D] 25 سے 55 فیصد

8 _ خلیہ سے نکلنے والی یا اس میں داخل ہوتے والی اشیاء اِس میں سے عمل نفوذ کے ذریعے سے گزرتی ہیں۔

[A] ویکیول

[B] سائٹوپلازم

[C] نیوکلیئس

[D] خلیہ کی جھلی

9 _ ترکیب اور ماہیت کے لحاظ سے گلوکوز کا تعلق کس سے ہے؟

[A] پروٹین

[B] کاربوہائیڈریٹ

[C] روغنیات

[D] نیوکلیئک ایسڈ

10 ۔ کس سائنسدان نے 1965 میں اپنی ایک خود ساختہ خوردبین سے زندہ اجسام میں خلیات کی خبر دی اور اس کا نام سیل (Cell) رکھا ؟

[A] اوپیرن [B] ہالڈین

[C] ریڈی [D] رابرٹ ہک

باب 4 خورد بینی جاندار

[I] مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھئے ۔

[A] بیماریوں کے خلاف قدرت نے انسان کو کیا دفاع عطا کیا ہے ؟

[B] سگریٹ پینا کیوں مضر صحت ہے ؟

[C] 1723ء میں بیکٹیریا کو سب سے پہلے دریافت کرنے والے کا نام بتائیے ۔

[D] وائرس سے کونسی بیماریاں پھیلتی ہیں ؟

[II] مندرجہ ذیل فقرات میں خالی جگہ پُر کیجئے ۔

1 ۔ جن شعاعوں کی مدد سے سرطان کا علاج کیا جاتا ہے انہیں ________ شعاعیں کہتے ہیں ۔

2 ۔ وائرس کا لفظی مطلب ________ ہے ۔

3 ۔ وائرس دیکھنے کے لیے ________ استعمال کی جاتی ہے ۔

4 ۔ عام بیکٹیریا ________ ڈگری سینٹی گریڈ سے اوپر مرجاتے ہیں ۔

5 ۔ کثرت سگریٹ نوشی سے ________ کا مرض پیدا ہوتا ہے ۔

6 ۔ ________ ایک مخصوص جراثیم یعنی پلازموڈیم سے پیدا ہوتا ہے ۔

7 ۔ شکل کے اعتبار سے بیکٹیریا کی ________ اقسام ہیں ۔

8 ۔ ________ قسم کے بیکٹیریا بستیوں (Colonies) کی شکل میں رہتے ہیں ۔

9 _ بعض بیکٹیریا زمین کے اندر رہتے ہوئے نائٹروجن کو __________ میں تبدیل کرتے ہیں ۔

10 _ وٹامن __________ کو دافع سرطان سمجھا جا رہا ہے ۔

11 _ __________ سے رسولی یا کینسر کی علامات کا پتہ چل جاتا ہے کہ یہ کہاں ہے، کتنی بڑی ہے اور کس ساخت کی ہے ۔

12 _ __________ منہ اور پھیپھڑوں کے کینسر کا سبب بن سکتی ہے ۔

13 _ __________ کا موذی مرض ناک اور حلق میں ہوتا ہے ۔

14 _ گیند نما بیکٹیریا __________ کے نام سے مشہور ہیں ۔

15 _ شکل کے لحاظ سے بیکٹیریا کی __________ اقسام ہیں ۔

16 _ تپ دق ایک __________ مرض ہے ۔

17 _ چیچک ایک خطرناک متعدی بیماری ہے اور اس کا سبب __________ ہے ۔

18 _ تشنج کا سبب ایک ایسا بیکٹیریا ہے جسے __________ کہتے ہیں ۔

19 _ لمبے چھڑی نما بیکٹیریا __________ کہلاتے ہیں ۔

20 _ پنسلین __________ نے ایجاد کی ۔

21 _ ملیریا __________ سے پھیلتا ہے ۔

22 _ پولیو کا سبب __________ ہوتا ہے ۔

23 _ ملیریا مخصوص قسم کے جراثیم سے پھیلتا ہے جنہیں __________ کہتے ہیں ۔

24 _ __________ شعاعیں کینسر کے علاج میں استعمال ہوتی ہیں ۔

25 _ سپرنگ نما بل دار بیکٹیریا __________ کہلاتے ہیں ۔

[III] مندرجہ ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھیئے ۔

1 _ سگریٹ نوشی کی کثرت تپ دق کی بیماری کا سبب بنتی ہے ۔ ☐

2 _ جسم میں پولیو کے خلاف قوت مدافعت پیدا کرنے کے لیے ڈی ۔ پی ۔ ٹی کا ٹیکہ لگوایا جاتا ہے ۔ ☐

3 _ خسرہ بچوں کی بیماری ہے ۔ ☐

4 _ سگریٹ نوشی کینسر کا سبب بن سکتی ہے ۔ ☐

5 _ وائرس عام خوردبین سے دیکھے جا سکتے ہیں ۔ ☐

6 _ ٹیٹنس کا مرض چھوت کے ذریعے پھیلتا ہے ۔ ☐

7 _ بیکٹیریا صرف ایک خلیہ پر مشتمل ہوتا ہے ۔ ☐

8 _ وائرس کی ایک قسم دودھ کو دہی میں تبدیل کر دیتی ہے ۔

9 _ جہاں زندگی ہے وہاں بیکٹیریا موجود ہے ۔

10 _ وائرس بیکٹیریا سے بڑا ہوتا ہے ۔

11 _ بی نائن رسولی (Benign Tumor) کا علاج سرجری سے کیا جاسکتا ہے ۔

12 _ چیچک کی بیماری ایک مخصوص قسم کے بیکٹیریا سے پیدا ہوتی ہے ۔

13 _ تپ دق کی بیماری وائرس سے پیدا ہوتی ہے ۔

[IV] [I] اور [II] کالم میں دیئے گئے الفاظ میں مطابقت پیدا کر کے جواب لکھیئے ۔

کالم [I]		کالم [II]
[A] خناق		(1) ناک اور حلق
[B] کالی کھانسی		(2) تیز بخار اور سردی
[C] ملیریا		(3) تیز بخار، بھوک کی کمی، جسم پر گلابی
[D] تپ دق		رنگ کے دانے
		(4) سانس کافی لمبا اور اس کے دوران مخصوص آواز
		(5) چھاتی چہرہ پر ہلکے سلیٹی رنگ کے دانے جن کے گرد سُرخ رنگ کا حلقہ ہوتا ہے

[V] مندرجہ ذیل جملوں کے چند ممکنات جوابات دیے گئے ہیں ۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے ۔

1 _ خلیوں کی عمومی تقسیم

[A] دو [B] تین

[C] چار [D] پانچ

2 _ لگاتار تیز بخار، بھوک کا مر جانا اور جسم پر گلابی رنگ کے دانے نکل آنا، کس بیماری کی علامت ہیں ؟

[A] خسرہ [B] تپ دق

[C] ٹائیفائیڈ [D] خناق

3۔ کس مرض کا علاج بذریعہ تابکاری کیا جاتا ہے ؟

[A] چیچک [B] کینسر

[C] خسرہ [D] کالی کھانسی

4۔ ایک سال کی عمر کے بچے عموماً اِس بیماری کا شکار ہوتے ہیں ؛

[A] خنّاق [B] تپ دق

[C] کالی کھانسی [D] تشنج

5۔ اِس کے ذریعے وائرس دیکھے جاتے ہیں ؛

[A] خوردبین [B] دوربین

[C] الیکٹرانی خوردبین [D] عریاں آنکھ

[VI] مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کیجیے ؛

نمبر شمار	بچے کی عمر	بیماری سے بچاؤ کے ٹیکے کا نام
1۔	بچے کی پیدائش کے وقت	
2۔	3 ماہ کی عمر میں	
3۔	4 ماہ کی عمر میں	
4۔	5 ماہ کی عمر میں	
5۔	ایک سال کی عمر میں	
6۔	2 سال کی عمر میں	
7۔	3 سال کی عمر میں	

انسانی جسم کی نشوونما

باب 5

[I] مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیئے ۔

[A] ہارمونز کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں ؟

[B] غیر نالی والے غدودوں کے کیا کام ہیں ؟

[C] وٹامن "سی" قدرتی طور پر کن ذریعوں سے حاصل ہوتا ہے ؟

[D] وٹامن کیا ہوتے ہیں ؟

[E] عمل تکسید سے کیا مراد ہے ؟

[II] مندرجہ ذیل فقرات میں خالی جگہ پُر کیجئے ۔

1 ـ وٹامن "ڈی" کی کمی ________ بیماری پیدا کر سکتی ہے ۔

2 ـ وٹامن ________ کی کمی سکروی کی بیماری پیدا کرتی ہے ۔

3 ـ جسم کی افزائش اور مرمت کے لیے استعمال ہونے والے مواد کو ________ کہتے ہیں ۔

4 ـ غذائی قوت کی پیمائش کرنے والی اکائی کو ________ کہتے ہیں ۔

5 ـ لبلبہ ________ رطوبت پیدا کرتا ہے جو شکر کے جلانے میں مدد دیتی ہے ۔

6 ـ ایک گرام چکنائی تقریباً ________ کیلوری حرارت پیدا کرتی ہے ۔

7 ـ ہمارے جسم کے غدودِ اعلیٰ (Master Gland) کا نام ________ ہے ۔

8۔ ________ امائنوایسڈ سے بننے والے مرکبات ہیں۔

9۔ دانتوں کی تندرستی کے لیے وٹامن ________ بہت ضروری ہے۔

10۔ انسانی خلیوں میں تقریباً ________ فیصد پانی پایا جاتا ہے۔

11۔ وٹامن سی کی کمی ________ پیدا کرتی ہے۔

12۔ ________ کی کمی بیری بیری، نامی بیماری کا سبب بنتی ہے۔

13۔ ہمیں روزانہ ________ کیلوری کی ضرورت ہوتی ہے۔

14۔ وٹامن ________ پانی میں حل ہوجاتا ہے۔

15۔ حیوانات اور ________ سے پروٹین حاصل کی جاسکتی ہے۔

16۔ ایک مزدور کے لیے روزانہ ________ کیلوری کی ضرورت ہوتی ہے۔

17۔ وٹامن ________ میں کوبالٹ پایا جاتا ہے۔

18۔ سویابین میں پروٹین کی مقدار ________ فیصد ہوتی ہے۔

19۔ ایک گرام پروٹین ________ کیلوری توانائی مہیا کرتی ہے۔

20۔ ایک گرام چربی ________ کیلوری حرارت پیدا کرتی ہے۔

21۔ ہماری روزمرہ کی غذا، 75 فیصد ________ پر مشتمل ہوتی ہے۔

22۔ تندرست جسم کا درجہ حرارت °F ________ ہوتا ہے۔

23۔ وٹامن ________ خون کے منجمد ہونے میں مدد دیتا ہے۔

24۔ وٹامن کا نام ________ نے تجویز کیا تھا۔

25۔ وٹامن ________ مچھلی کے تیل میں بکثرت پایا جاتا ہے۔

[III] مندرجہ ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھیئے۔

1۔ وٹامن 'سی' کی کمی 'رکٹس' نامی بیماری پیدا کرتی ہے۔ ☐

2۔ وٹامن 'ڈی' سنگترے، مالٹے اور لیموں میں پایا جاتا ہے۔ ☐

3۔ ہر قسم کے جاندار میں کروموسومز کی تعداد متعین نہیں ہوتی۔ ☐

4۔ شکر، نشاستہ، سیلولوز پروٹین کی مثالیں ہیں۔ ☐

5۔ جسم میں روغنیات کے مقابلے میں کاربوہائیڈریٹ دوگنی توانائی مہیا کرتے ہیں۔ ☐

6۔ مچھلی کے تیل میں وٹامن سی بکثرت پایا جاتا ہے۔ ☐

7۔ وٹامن "اے" کی کمی سے رات کا اندھا پن ہوجاتا ہے۔ ☐

8 _ ایک گرام پروٹین جسم میں 4.1 کیلوری حرارت کی صورت میں توانائی مہیا کرتی ہے ۔

9 _ کلیجی، اخروٹ ، دودھ اور پالک میں وٹامن 'سی' بکثرت پایا جاتا ہے ۔

10 _ وٹامن 'کے' خون کے منجمد ہونے میں مدد دیتا ہے ۔

[IV] مندرجہ ذیل جملوں کے چند ممکنات جوابات دیے گئے ہیں۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے ۔

1 _ وہ نظام جس کے ذریعے بے کار مادے جسم سے باہر نکل جاتے ہیں ۔

[A] شریانی نظام [B] وریدی نظام

[C] اخراجی نظام [D] اعصابی نظام

2 _ وٹامن "سی" کی کمی سے لاحق ہونے والی بیماری :

[A] سکروی [B] خون کی کمی

[C] رات کا اندھاپن [D] جسمانی عضلات کی کمزوری

3 _ انسان کے خلیوں میں موجود پانی کی فیصد مقدار :

[A] تقریباً 2.1 فیصد [B] تقریباً 4.1 فیصد

[C] تقریباً 6.1 فیصد [D] تقریباً 8.1 فیصد

4 _ ایک گرام کاربوہائیڈریٹ جسم میں کتنے کیلوری حرارت پیدا کرتا ہے ؟

[A] 2.1 کیلوری [B] 4.1 کیلوری

[C] 6.1 کیلوری [D] 8.1 کیلوری

5 _ جسم میں کیلشیم کی فیصد مقدار

[A] تقریباً 2 فیصد [B] تقریباً 6 فیصد

[C] تقریباً 10 فیصد [D] تقریباً 12 فیصد

6 _ ایک بوڑھے آدمی کی غذا سے کس قدر توانائی حاصل ہونی چاہیئے ؟

[A] 1600 تا 1700 کیلوری [B] 3200 کیلوری

[C] 3500 کیلوری [D] 4000 کیلوری

7 _ وٹامن "بی" کی کمی سے لاحق ہونے والی بیماری :

[A] رکٹس [B] چیچک

[C] بیری بیری [D] کینسر

8 _ ایک گرام روغنیات جسم میں کتنے کیلوری حرارت پیدا کرتے ہیں ؟

[A] 3.9 کیلوری [B] 9.3 کیلوری
[C] 13.9 کیلوری [D] 19.3 کیلوری

9۔ انسانی جسم پر سورج کی روشنی پڑنے کے نتیجے میں اِس کی معمولی سی مقدار بن جاتی ہے ۔
[A] وٹامن A [B] وٹامن B
[C] وٹامن C [D] وٹامن D

10۔ اس کی کمی گلہڑ (گھینگا) کی بیماری کا سبب بنتی ہے :
[A] پروٹین [B] سلفر
[C] آیوڈین [D] کاربوہائیڈریٹ

11۔ اس کی کمی رات کے اندھے پن کی بیماری کا سبب بنتی ہے ۔
[A] وٹامن A [B] وٹامن B
[C] وٹامن C [D] وٹامن D

12۔ سوکھا پن کی بیماری اِس وٹامن کی کمی کے باعث ہوتی ہے :
[A] وٹامن A [B] وٹامن B
[C] وٹامن C [D] وٹامن D

[V] (1) اور (2) کالم میں دیئے کن الفاظ میں آپس میں مطابقت ہے؟

کالم (1)	کالم (2)	
[A] کھیرا	(1) 14 کیلوری فی 100 گرام	
[B] باجرا	(2) 65 کیلوری فی 100 گرام	
[C] خشک میوے	(3) 180 کیلوری فی 100 گرام	
[D] گائے کا دودھ	(4) 550 سے 650 کیلوری فی 100 گرام	
[E] انڈا	(5) 360 کیلوری فی 100 گرام	
	(6) 750 کیلوری فی 100 گرام	

کالم [I]	کالم [II]	
[A] وٹامن A کی کمی	(1) عضلات اور اعصاب کمزور ہو جاتے ہیں	
[B] وٹامن B کی کمی	(2) رات کا اندھا پن	
[C] وٹامن ڈی کی کمی	(3) ہڈیاں کھوکھلی اور ٹیڑھی ہو جاتی ہیں	
[D] وٹامن E کی کمی	(4) سکروی	
	(5) خون کی کمی	

زندگی کے لیے ضروری عناصر — باب 6

[I] مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیئے ۔

[A] کاربن کی قلمی اشکال کے نام لکھیئے ۔

[B] ہوا میں آکسیجن اور نائٹروجن کا تناسب کیا ہے ؟

[C] دس ایسے نامیاتی مرکبات کے نام تحریر کریں جن میں کاربن پائی جاتی ہے ۔

[II] مندرجہ ذیل فقرات میں خالی جگہ پُر کیجئے ۔

1۔ سب سے اعلیٰ قسم کا کوئلہ ______ ہے ۔

2۔ ہیرے کو بلند درجہ حرارت پر ہوا میں گرم کیا جائے تو یہ ______ میں تبدیل ہوجاتا ہے ۔

3۔ سُرخ جسیموں کی تعداد خُون میں کم ہوجانے سے انسان کو ______ کی بیماری لاحق ہوجاتی ہے ۔

4۔ ______ کاربن کی نرم اور سیاہی مائل شکل ہے ۔

5۔ قشرِ ارض کا ______ فیصد بلحاظ وزن کاربن پر مشتمل ہے ۔

6۔ انسانی جسم میں تقریباً 20 فیصد حصّہ ______ سے ماخوذ ہے ۔

7۔ پٹرولیم اور دیگر تمام نامیاتی مرکبات کا اہم ترین عنصر ______ ہے ۔

8۔ ______ کے مرکبات پتّوں اور تنے کی نشو و نما کے لیے مفید ہوتے ہیں ۔

9۔ امونیم سلفیٹ ، چار عناصر ، ہائیڈروجن ، نائٹروجن ، سلفر اور ______ کا مرکب ہے ۔

10 _ ______ میں دوسری نائٹروجنی کھادوں کے مقابلے میں نائٹروجن کی فیصد مقدار زیادہ ہوتی ہے۔

11 _ سگریٹ نوشی نہ صرف ایک بُری عادت ہے بلکہ ماحولیاتی آلودگی کے علاوہ ______ جیسے موذی مرض کا سبب بھی ہے۔

12 _ تھائیرائڈ گلینڈ (Thyroid Gland) کے صحیح طور پر کام کرنے کے لیے ______ اہم کردار ادا کرتی ہے۔

13 _ جب کوئی عنصر مختلف طبعی اشکال میں پایا جائے اور یہ طبعی اشکال کیمیائی اعتبار سے ایک جیسی ہوں تو اس عنصر کو ______ کہتے ہیں۔

14 _ ______ سے ایسیٹائلین تیار کی جاتی ہے۔

15 _ مٹی میں کچھ بیکٹیریا نائٹروجن کو ______ میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

16 _ یوریا میں ______ فیصد نائٹروجن موجود ہوتی ہے۔

17 _ بلیچنگ پاؤڈر کی تیاری میں ______ عنصر استعمال ہوتا ہے۔

18 _ جسم میں کیلشیم کی مقدار ______ فیصد پائی جاتی ہے۔

[III] مندرجہ ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھیے۔

1 _ کاربن کے تین قلمی بہروپ ہیں۔ ☐

2 _ ہوا مختلف گیسوں کا مجموعہ ہے جس میں آکسیجن کی مقدار سب سے زیادہ ہے ☐

3 _ گریفائٹ ایک سیاہی مائل غیر قلمی کاربن ہے۔ ☐

4 _ تابکار عناصر سے تجربات بھی ماحولیاتی آلودگی کا باعث بنتے ہیں۔ ☐

5 _ سورج کی گرمی سے بہت سے جراثیم مر جاتے ہیں۔ ☐

6 _ ہیرے کو بلند درجہ حرارت پر ہوا میں گرم کیا جائے تو یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ☐

7 _ انسانی جسم کا تقریباً 20 فیصد حصّہ کیلشیم سے ماخوذ ہے۔ ☐

8 _ پٹرولیم اور دیگر نامیاتی مرکبات کا اہم ترین عنصر کاربن ہے۔ ☐

9 _ انسانی جسم کے اندر معقول مقدار میں 92 عناصر پائے جاتے ہیں۔ ☐

10 _ کاربن تمام حیواناتی اور نباتاتی مادوں کا اہم جزو ہے۔ ☐

11 _ جسم میں کاربن بلحاظ وزن 98 فیصد پائی جاتی ہے۔ ☐

12 _ ہیرے کاربن کی خالص ترین شکل ہے۔ ☐

13 _ ہوا میں آکسیجن بلحاظ وزن 78 فیصد پائی جاتی ہے۔ ☐

14 _ امونیم سلفیٹ میں نائٹروجن کی فیصد مقدار یوریا سے زیادہ ہوتی ہے ۔

15 _ ہیرے سے برقی رو گزر سکتی ہے ۔

16 _ فاسفورس دیا سلائی کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے ۔

17 _ جرمن سلور میں 60 فیصد چاندی کی مقدار پائی جاتی ہے ۔

18 _ کانسی میں 32 فیصد زنک کی مقدار پائی جاتی ہے ۔

19 _ کلورین وسیع پیمانے پر پانی کو جراثیم سے پاک کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے ۔

20 _ آیوڈین کا دوائی کے طور پر استعمال خصوصاً گلہڑ کے علاج کے لیے بہت مفید ثابت ہوتا ہے۔

21 _ انسانی جسم کا 96 فیصد حصّہ صرف چار عناصر آکسیجن ، نائٹروجن ہائیڈروجن اور کاربن پر مشتمل ہے ۔

22 _ معدنی عناصر ہمارے جسم میں خلیوں کے سلسلے (Tissue) کا 40 فیصد تیار کرتے ہیں ۔

23 _ امونیم نائیٹریٹ میں نائیٹروجن 40 فیصد پائی جاتی ہے ۔

24 _ کاربن مانو آکسائیڈ ایک زہریلی گیس ہے ۔

25 _ ہیرا ، بجلی اور حرارت کا ایک اچھا موصل ہے ۔

26 _ یوریا میں 60 فیصد نائیٹروجن پائی جاتی ہے ۔

27 _ پودے فضا میں موجود آزاد نائیٹروجن کو جذب کرتے ہیں ۔

28 _ آکسیجن جلنے کے عمل کو تیز کرتی ہے ۔

29 _ کرۂ ہوا میں آکسیجن کا ایک ایسا آئسوٹوپ پایا جاتا ہے جو سورج کی شعاعوں کو زمین پر پہنچنے سے روکتا ہے ۔

30 _ نائیٹروجن ہوا میں بلحاظ حجم 78.3 فیصد ہے ۔

31 _ کاربن کی تین قلمی بہروپی اشکال ہیں ۔

[IV] مندرجہ ذیل جملوں کے چند ممکنات جوابات دیے گئے ہیں ۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے ۔

1 _ ہوا میں حجم کے لحاظ سے پائی جانے والی سب سے زیادہ گیس ۔

[A] آکسیجن　[B] ہائیڈروجن

[C] نائیٹروجن　[D] کاربن ڈائی آکسائیڈ

2 _ امونیم فاسفیٹ میں نائٹروجن کی فیصد مقدار

[A] 11 فیصد　[B] 21 فیصد

[C] 31 فیصد　[D] 41 فیصد

3۔ ڈیورالومین (Duralumin) میں تانبا، مینگانیز اور میگنیشیم کے علاوہ 95 فیصد کونسی دھات موجود ہوتی ہے؟

[A] ایلومینیم [B] آئرن

[C] سوڈیم [D] زنک

4۔ بلیچنگ پوڈر کی تیاری میں استعمال ہوتی ہے۔

[A] آیوڈین [B] کلورین

[C] برومین [D] نائیٹروجن

5۔ ربڑ کے ولکنائزیشن کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

[A] سلفر [B] کلورین

[C] برومین [D] آڈیوین

6۔ کاسٹ آئرن (ڈھلواں لوہا) میں کاربن کی فیصد مقدار

[A] 1.5 سے 4.5 فیصد [B] 0.12 سے 0.25 فیصد

[C] 0.5 سے 1.4 فیصد [D] 4.5 سے 6.5 فیصد

7۔ فولاد (Steel) عموماً کتنے فیصد کاربن موجود ہوتی ہے؟

[A] 0.5 سے 1.4 فیصد [B] 1.5 سے 2.4 فیصد

[C] 2.5 سے 3.4 فیصد [D] 3.5 سے 4.5 فیصد

[V] [I] اور [II] کالم میں دیئے گئے الفاظ میں مطابقت پیدا کر کے جواب لکھیے۔

کالم [I]	کالم [II]	
[A] انسانی جسم میں نائیٹروجن	(1) تقریباً 3 فیصد	
[B] انسانی جسم میں کاربن	(2) تقریباً 10 فیصد	
[C] انسانی جسم میں آکسیجن	(3) تقریباً 18 فیصد	
[D] انسانی جسم میں فاسفورس	(4) تقریباً 65 فیصد	
[E] انسانی جسم میں ہائیڈروجن	(5) تقریباً 1.2 فیصد	
	(6) تقریباً 0.2 فیصد	

کالم [I]	کالم [II]	
[A] کیلشیم کی کمی	(1) دانتوں اور ہڈیوں کے امراض	
[B] سوڈیم کی کمی	(2) سر درد، غشی اور بھوک کا متاثر ہونا	
[C] آیوڈین کی کمی	(3) گلہڑ کا مرض	
[D] سلفر کی کمی	(4) جلدی امراض، بالوں کی نشوونما کا متاثر ہونا	
[E] میگنیشیم کی کمی	(5) جسمانی پٹھوں میں درد، جسم میں خامروں کی	
	کارکردگی کا متاثر ہونا۔	

باب 7 ایٹم کی ساخت اور تابکاری

[I] مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیئے۔

[A] فاضل کمیت (Critical Mass) سے کیا مراد ہے؟

[B] قیام پذیر ایٹم اور غیر قیام پذیر ایٹم میں کیا فرق ہے؟

[C] تجربہ گاہوں میں بنائے جانے والے تین عناصر کا نام لکھیئے۔

[II] مندرجہ ذیل فقرات میں خالی جگہ پُر کیجئے۔

1۔ وزن کے لحاظ سے پروٹان اور ________ قریباً برابر ہوتے ہیں۔

2۔ ایٹم میں الیکٹران اور ________ کی تعداد ہمیشہ برابر ہوتی ہے۔

3۔ ایٹم کے نیوکلیئس پر ________ چارج ہوتا ہے۔

4۔ کسی ایٹم میں پروٹان اور نیوٹران کی کل تعداد کو ________ کہتے ہیں۔

5۔ سب سے کم کمیت والے عنصر کا نام ________ ہے۔

6۔ ________ کے ایٹم میں نیوٹران نہیں ہوتا۔

7۔ ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود پروٹان کی کل تعداد اس ایٹم کا ________ کہلاتی ہے۔

8۔ کسی بھی عنصر کے مختلف کمیتوں والے ایٹموں کو ________ کہا جاتا ہے۔

9۔ یورینیم کی ایسی کمیت جس سے زنجیری عمل جاری رہ سکے ________ کہلاتی ہے۔

10۔ زنجیری عمل کے دوران ________ خارج ہوتی ہے۔

11۔ ہائیڈروجن کے ________ آئسوٹوپ ہوتے ہیں۔

12۔ ایک کلوگرام یورینیم کے زنجیری انشقاق کے عمل پر خارج ہونے والی توانائی تقریباً ________ کلوگرام کوئلے کے جلنے سے خارج ہونے والی توانائی کے برابر ہوتی ہے۔

13۔ الیکٹران پر ________ برقی چارج ہوتا ہے۔

14۔ ایک ایٹم کے ________ کے اندر پروٹان اور نیوٹران پائے جاتے ہیں۔

15۔ عام حالت میں ایک ایٹم برقی طور پر ________ ہوتا ہے۔

16۔ پروٹان کا وزن ________ کے وزن کا تقریباً 1840 گنا ہوتا ہے۔

17۔ ایک ہی عنصر کے ایٹموں کا ________ نمبر مختلف ہوسکتا ہے۔

18۔ یورینیم ایٹم کے نیوکلیئس کے اندر 92 ________ ہوتے ہیں۔

19۔ ہائیڈروجن (پروٹیم) کے نیوکلیئس کے اندر صرف ایک ________ ہوتا ہے۔

20۔ پروٹان پر ________ چارج ہوتا ہے۔

21۔ ہائیڈروجن کے ________ آئسوٹوپ ہوتے ہیں۔

22۔ قدرتی طور پر پایا جانے والا سب سے بھاری عنصر ________ ہے۔

23۔ الفا (α) ذرّات دو پروٹان اور ________ نیوٹران ہوتے ہیں

24۔ سلفر کا کمیتی نمبر ________ ہے۔

25۔ قلعی (Tin) کے ________ آئسوٹوپ ہوتے ہیں۔

26۔ پروٹان، الیکٹران سے ________ گنا بھاری ہوتا ہے۔

27۔ لیبارٹریز میں یورینیم سے بھاری ________ عناصر دریافت کیے جا چکے ہیں۔

28۔ ________ کی بیماری کا علاج تابکاری سے کیا جاتا ہے۔

29۔ زنجیری عمل میں ________ پیدا ہوتی ہے۔

30۔ ایسا عمل جس میں دو ہلکے نیوکلیئس مل کر ایک بھاری نیوکلیئس بنائیں ________ کہلاتا ہے۔

31۔ گیما (γ) ریز کی رفتار ________ ہے۔

32۔ قدرتی طور پر پایا جانیوالا ہلکا ترین عنصر ________ ہے۔

33۔ الیکٹرومیگنیٹنگ ویوز کی سپیڈ ________ کلومیٹر فی سیکنڈ ہے۔

[III] [I] اور [II] کالم میں دیئے گئے الفاظ میں مطابقت پیدا کر کے جواب لکھیے۔

	کالم [I]		کالم [II]
[A]	الیکٹران	(1)	بغیر چارج
[B]	پروٹان .	(2)	منفی چارج
[C]	نیوٹران	(3)	تیز رفتار الیکٹران
[D]	گیما ریز	(4)	برقی مقناطیسی شعاعیں
[E]	بی ٹا پارٹیکل	(5)	مثبت ذرّے
		(6)	سست رفتار ذرّے

	کالم [I]		کالم [II]
[A]	ہائیڈروجن کے آئی سوٹوپ "ٹرائیٹیم" میں نیوٹران کی تعداد	(1)	2
[B]	ٹن (Tin) کے آئی سوٹوپوں کی تعداد	(2)	3
[C]	کاربن کے ایٹم میں پروٹان کی تعداد	(3)	10
[D]	یورینیم کے ایک ایٹم کے ٹوٹنے سے پیدا ہونے والے نیوٹران کی تعداد	(4)	6
[E]	سوڈیم کے ایک ایٹم میں نیوٹران کی تعداد	(5)	12

[IV] مندرجہ ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھیے ۔

1 ۔ الفا پارٹیکل پر کوئی چارج نہیں ہوتا ۔ ☐

2 ۔ بی ٹا پارٹیکل کی رفتار روشنی کی رفتار کے تقریباً برابر ہوتی ہے ۔ ☐

3 ۔ عنصر کی کیمیائی خصوصیات کا انحصار ایٹمی وزن پر ہوتا ہے ۔ ☐

4 ۔ گیما ریز اصل میں برقی مقناطیسی شعاعیں ہیں ۔ ☐

5 ۔ قدرتی تابکار عناصر سے خارج ہونے والی شعاعیں تین قسم کی ہوتی ہیں ۔ ☐

6 _ پروٹان نیوکلیئس کے گرد چکر لگاتے ہیں ۔

7 _ الفاذرات کی شعاعوں کو پتلے کاغذ سے بھی روکا جاسکتا ہے ۔

8 _ الفاذرات کی شعاعیں بی ٹاذرات کی شعاعوں سے تیز رفتار ہوتی ہیں ۔

9 _ کراچی کے ایٹمی بجلی گھر کی پیداواری صلاحیت 1678 میگاواٹ ہے ۔

10 _ ایسے تمام ایٹم جو تابکار نہ ہوں فطری طور پر غیر قیام پذیر ہوتے ہیں ۔

11 _ ایسے آئسوٹوپ جو تابکار ہوں ، ریڈیو آئسوٹوپ کہلاتے ہیں ۔

12 _ کیڈمیم ایسا عنصر ہے جو نیوٹران کو جذب کرلیتا ہے ۔

13 _ عنصر کی کیمیائی خصوصیات کا انحصار چارج نمبر پر ہوتا ہے ۔

14 _ سائنسدان 10 ایسے عناصر تیار کرچکے ہیں جو یورینیم سے بھاری ہیں ۔ اور قدرتی طور پر نہیں پائے جاتے ۔

15 _ نیوٹران پر چارج نہیں ہوتا ۔

16 _ آکسیجن کے ایٹم میں 8 پروٹان ہوتے ہیں ۔

17 _ پروٹان اور نیوٹران کمیت میں برابر ہوتے ہیں ۔

18 _ گیما ریز کی سپیڈ روشنی کی سپیڈ کے برابر ہوتی ہے ۔

19 _ پروٹان پر مثبت چارج ہوتا ہے ۔

20 _ الفاذرات پر مثبت چارج ہوتا ہے ۔

21 _ یورینیم کے دو آئسوٹوپ ہوتے ہیں ۔

22 _ یورینیم کا آئسوٹوپ جس کا کمیتی نمبر 238 ہے بمشکل دستیاب ہوتا ہے ۔

23 _ ہیرا بجلی کا بہت اچھا موصل ہے ۔

24 _ تمام عناصر جو قدرتی طور پر تابکار نہیں ، ناقیام پذیر ہیں ۔

[V] مندرجہ ذیل جملوں کے چند ممکنات جوابات دیے گئے ہیں ۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے ۔

1 _ ایٹمی توانائی حاصل کرنے کے لیے ایٹم کے اس حصّے کو توڑا جاسکتا ہے ۔

[A] پروٹان [B] نیوٹران

[C] الیکٹران [D] نیوکلیئس

2 _ ہائیڈروجن کے آئسوٹوپ "ٹرائیٹیم" میں نیوٹران کی تعداد :

[A] 1 [B] 2

[C] 3 [D] 4

3۔ ٹن (Tin) کے آئسوٹوپ کی تعداد :

[A] 2 [B] 6

[C] 8 [D] 10

4۔ کراچی کا ایٹمی بجلی گھر کب قائم کیا گیا؟

[A] 1970 [B] 1972

[C] 1976 [D] 1978

5۔ کونسے ذرات ایٹم کے نیوکلیئس کے اندر موجود ہوتے ہیں۔

[A] نیوٹران + پروٹان [B] نیوٹران اور الیکٹران

[C] الیکٹران + پروٹان [D] صرف پروٹان

6۔ اس ہر عنصر کی کیمیائی خصوصیات کا انحصار ہوتا ہے۔

[A] کمیتی نمبر [B] چارج نمبر

[C] ایٹمی نمبر [D] کمیت اور چارج نمبر

7۔ کاربن کے ایٹم میں پروٹان کی تعداد :

[A] 4 [B] 6

[C] 8 [D] 12

جدید ٹیکنالوجی باب 8

[I] مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیے۔

[A] حرارتی انجن سے مراد کیا ہے؟

[B] "سپارکو" کے متعلق آپ کیا جانتے ہیں؟

[C] "جیوسٹیشنری مدار" کیا ہے؟

[II] مندرجہ ذیل فقرات میں خالی جگہ پُر کیجئے۔

1۔ پاکستان کے فضائی تحقیقاتی ادارے کا نام ________ ہے۔

2۔ مصنوعی سیارے میں زمین کے گرد چکر لگانے والے پہلے سائنسدان کا نام ________ تھا۔

3۔ کمپیوٹر کو امورِ معلومہ کی سپلائی کے لیے ________ کا نام دیا گیا ہے۔

4۔ برقی مقناطیسی لہروں کی رفتار ________ فی سیکنڈ ہوتی ہے۔

5۔ فضا میں آواز کی رفتار ________ کلو میٹر فی گھنٹہ ہے۔

6۔ پاکستان کے خلائی پروگرام "سپارکو" نے موسمیاتی کاموں کے لیے جو راکٹ چھوڑے ہیں وہ ________ کے نام سے مشہور ہیں۔

7۔ خلانوردی میں انسان نے عظیم کامیابی ________ اکتوبر 1957 میں حاصل کی۔

8۔ حرارتی انجن، حرارتی توانائی کو ________ توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔

9۔ کمپیوٹر کو دی جانے والی ہدایات کو ________ کہتے ہیں۔

10۔ خلانوردی سن ________ میں شروع ہوئی۔

11۔ پہلا مصنوعی سیارہ ________ نے خلا میں چھوڑا تھا۔

12۔ ٹیلیوژن کے پروگرام میں آواز اور تصویر کو پہلے ________ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اور پھر نشر کر دیا جاتا ہے۔

13۔ ایسا مدار جہاں ایک مصنوعی سیارہ ساکن نظر آتا ہے ________ مدار کہلاتا ہے۔

14۔ آواز کو پہلے ________ میں تبدیل کیا جاتا ہے اور پھر ٹیلیفون کے ذریعے دُوسری جگہوں پر پہنچایا جاتا ہے۔

15۔ پہلی انسانی آواز سن ________ میں منتشر کی گئی۔

16۔ خلائی اسٹیشن قائم کرنے کا تصور سب سے پہلے ________ سائنسدان نے پیش کیا تھا۔

17۔ افقی اور عمودی لائنوں سے ٹیلیوژن سکرین پر بننے والی شکل ________ کہلاتی ہے۔

18۔ پیغامات کی بے تار رسانی کا موجد ________ تھا۔

[III] [I] اور [II] کالم میں دیئے گئے الفاظ میں مطابقت پیدا کر کے جواب لکھیئے۔

کالم [I]	کالم [II]	
[A] مصنوعی سیارے میں زمین کے گرد چکر لگانیوالا پہلا سائنسدان	(1) کلارک میکسول	
[B] مادہ اور توانائی دراصل ایک ہی چیز کے دو روپ ہیں۔	(2) یوری گیگارین	
[C] ریڈیائی توانائی اور برقی لہریں دراصل ایک ہی چیز ہیں۔	(3) نیل آرمسٹرانگ اور ایڈون آلڈن	
[D] جولائی 1969 کو چاند کی کی سطح پر اُترے	(4) آئن سٹائن	
	(5) فیراڈے	

[IV] مندرجہ ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھیئے۔

1 _ راڈار دوسری جنگ عظیم کے دوران ایجاد ہوا۔

2 _ راڈار میں گشت اور بازگشت کا اصول کارفرما ہوتا ہے۔

3 _ حرارتی انجن حرارتی توانائی کو میکانی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔

4 _ توانائی کی ایک قسم دُوسری قسم میں تبدیل ہوسکتی ہے۔

5 _ آنکھوں کے زخمی پردے کے علاج کے لیے لیزر استعمال کیا جاسکتا ہے۔

6 _ خلائی اسٹیشن کے قیام کا تصور سب سے پہلے امریکی سائنسدان نے پیش کیا تھا۔

7 _ فضا میں پہنچنے والا پہلا انسان امریکی سائنسدان تھا۔

8 _ ریڈیو، انجینئرنگ کی ایک عظیم ایجاد ہے۔

9 _ دل کی حرکت کو باقاعدہ رکھنے کے لیے ہم ای ۔ سی ۔ جی استعمال کرتے ہیں۔

[V] مندرجہ ذیل جملوں کے چند ممکنات جوابات دیے گئے ہیں۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے۔

1 _ سب سے پہلا مصنوعی سیارہ خلا میں بھیجنے والے سائنسدان کا تعلق کس ملک سے تھا؟

[A] روس [B] امریکہ

[C] جرمنی [D] جاپان

2 _ 1964 میں کس سائنسدان نے ثابت کیا کہ ریڈائی توانائی کی اقسام دراصل برقی مقناطیسی لہریں ہیں۔

[A] آئن سٹائن [B] نیوٹن

[C] ایڈیسن [D] کلارک میکسول

3 _ حرارتی انجن، حرارتی توانائی کو کونسی توانائی میں تبدیل کرتا ہے؟

[A] میکانی توانائی [B] مقناطیسی توانائی

[C] ایٹمی توانائی [D] روشنی کی توانائی

4 _ قابلِ سماعت آواز کی فریکوئنسی فی سیکنڈ کتنے سائیکل ہوتی ہے؟

[A] 20 سے 20 ہزار [B] 20 ہزار سے 30 ہزار

[C] 30 ہزار سے 40 ہزار [D] 40 ہزار سے 50 ہزار

5 _ ہدایات اور اعداد و شمار کمپیوٹر کے کس حصے میں محفوظ ہوتے ہیں؟

[A] کی (key) بورڈ [B] پرنٹر

[C] پروسیسنگ یونٹ [D] یادداشتی یونٹ

6۔ خلائی اسٹیشن کے قیام کا تصور سب سے پہلے کس ملک کے سائنسدان نے پیش کیا؟

[A] روس [B] امریکہ

[C] فرانس [D] برطانیہ

7۔ اندرونی احتراقی انجن میں ہر پسٹن ایک دورانیہ میں کتنے سٹروک لگاتا ہے؟

[A] ایک [B] دو

[C] چار [D] چھ

8۔ برقی مقناطیسی لہروں کی رفتار کیا ہوتی ہے؟

[A] 2 لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ [B] 3 لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ

[C] 4 لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ [D] 5 لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ

9۔ فضا میں آواز کی رفتار فی گھنٹہ کیا ہوتی ہے؟

[A] 1046 کلومیٹر [B] 1246 کلومیٹر

[C] 1446 کلومیٹر [D] 1646 کلومیٹر

10۔ روس نے سپٹنک اوّل کب خلا میں چھوڑا تھا؟

[A] 4 اکتوبر 1956 [B] 4 اکتوبر 1957

[C] 4 اکتوبر 1958 [D] 4 اکتوبر 1959

11۔ پاکستان کے خلائی پروگرام 'سپارکو' کا صدر دفتر کہاں ہے؟

[A] کراچی [B] لاہور

[C] راولپنڈی [D] پشاور

باب 9 توانائی

[I] مندرجہ ذیل سوالات کے جوابات لکھیئے۔

[A] توانائی کی تعریف بیان کیجئے۔

[B] قانون بقائے توانائی کیا ہے؟

[C] پٹرولیم کیا ہے؟

[D] بائیوگیس کی اہمیت بیان کریں۔

[II] مندرجہ ذیل فقرات میں خالی جگہ پُر کیجئے۔

1۔ متحرک جسم میں حرکت کی وجہ سے ________ توانائی ہوتی ہے۔

2۔ پہاڑوں کی چوٹیوں پر پڑے پتھروں میں ________ توانائی ہوتی ہے۔

3۔ کسی جسم میں اس کی حالت کی وجہ سے جو توانائی پیدا ہوتی ہے وہ ________ توانائی کہلاتی ہے۔

4۔ ایک کیلوری ________ جول کے برابر ہوتی ہے۔

5۔ دنیا میں ________ کے قریب نیوکلیائی پاور اسٹیشن کام کر رہے ہیں۔

6۔ سکیڑے ہوئے سپرنگ میں پائی جانے والی توانائی ________ کہلاتی ہے۔

7۔ پاکستان میں کل توانائی کا ________ فیصد زرعی ترقی میں خرچ ہو رہی ہے۔

8۔ قیام پاکستان کے وقت بجلی پیدا کرنے کی کل صلاحیت ________ میگاواٹ تھی۔

9۔ کام کرنے کی صلاحیت کو ________ کہتے ہیں۔

10 _ کراچی کے ایٹمی ری ایکٹر نے ________ میں بجلی پیدا کی ۔

11 _ ________ میں دنیا کے ذرائع توانائی کی فیصد ترتیب کے لحاظ سے اوّل نمبر پر ہے ۔

12 _ منگلا ڈیم سے تقریباً ________ بجلی حاصل ہوتی ہے ۔

13 _ جوہری توانائی ________ سے حاصل ہوتی ہے ۔

14 _ بجلی، ________ کی دوسری اقسام میں تبدیل کی جاسکتی ہے ۔

15 _ شمسی توانائی ________ سے حاصل ہوتی ہے ۔

16 _ کراچی نیوکلیر پاور پلانٹ کی مجموعی پیداوار کی گنجائش ________ میگاواٹ ہے ۔

17 _ قیام پاکستان کے وقت بجلی پیدا کرنے کی صلاحیت صرف ________ میگاواٹ تھی ۔

18 _ ایک بیرل پٹرول ________ لٹرز Litres کے برابر ہوتا ہے ۔

19 _ شمسی توانائی کا منبع سورج کے اندر مسلسل ہونے والا ________ کا عمل ہے ۔

20 _ دو سو واٹ کا بلب پانچ گھنٹے استعمال ہو تو کل بجلی ________ خرچ ہوتی ہے ۔

21 _ پانی سے حاصل شدہ برقی توانائی ________ کہلاتی ہے ۔

22 _ بیٹری میں ________ توانائی برقی توانائی میں تبدیل کی جاتی ہے ۔

23 _ ________ توانائی صنعتوں میں استعمال ہوتی ہے ۔

(17 فیصد، 18 فیصد، 33 فیصد، 50 فیصد)

24 _ ہم پٹرول کی پیمائش کے لیے ________ اکائی استعمال کرتے ہیں ۔

25 _ حرارت کی ایک کیلوری ________ جول کے برابر ہوتی ہے ۔

[III] مندرجہ ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھیے ۔

1 _ ایٹمی توانائی کے اصول کے مطابق مادہ توانائی میں تبدیل نہیں ہوسکتا ۔ ☐

2 _ پوٹینشل توانائی کو کسی دوسری توانائی میں تبدیل نہیں کیا جاسکتا ۔ ☐

3 _ کاربن ہر ایندھن کا بنیادی جزو ہے ۔ ☐

4 _ بھورے کوئلے میں کاربن کی مقدار 75 سے 90 فیصد تک ہوتی ہے ۔ ☐

5 _ اس وقت دنیا میں سو کے قریب نیوکلیائی پاور اسٹیشن کام کر رہے ہیں ۔ ☐

6 _ مادہ کو ایٹمی توانائی میں تبدیل کیا جاسکتا ہے ۔ ☐

7 _ سب سے گھٹیا کوئلہ انتھراسائیٹ کہلاتا ہے ۔ ☐

8 _ قدرتی گیس سے یوریا کھاد تیار کرنے کا کارخانہ ملتان میں قائم ہے ۔ ☐

9 _ وارسک ڈیم سے ایک لاکھ ساٹھ ہزار کلوواٹ بجلی حاصل ہو رہی ہے ۔ ☐

10 _ منگلا ڈیم سے آٹھ لاکھ کلوواٹ بجلی حاصل ہو رہی ہے ۔ ☐

11 _ تربیلا ڈیم سے اکانوے لاکھ کلوواٹ بجلی حاصل ہو رہی ہے ۔ ☐

12 _ عام طور پر جس جگہ پٹرولیم موجود ہو وہاں 1500 سے 9100 میٹر تک گہرائی پر قدرتی گیس کا دباؤ محسوس ہوتا ہے ۔ ☐

13 _ دنیا کے اڑھائی سو نیوکلیائی پاور اسٹیشن دُنیا کی 3 فیصد سے 4 فیصد بجلی کی ضروریات پورا کر رہے ہیں ۔ ☐

14 _ ٹیرا = 10^{12} ☐

15 _ سوئی گیس کاربن کا ایک مرکب ہے ۔ ☐

[IV] [I] اور [II] کالم میں دیئے گئے الفاظ میں مطابقت پیدا کر کے جواب لکھیئے ۔

کالم [I]	کالم [II]	
[A] بلندی پر موجودہ اجسام میں توانائی	(1) پوٹینشل توانائی	
[B] کیلوری	(2) شمسی توانائی	
[C] فوٹو وولٹک سیل	(3) حرکی توانائی	
[D] بہتے پانی کی توانائی	(4) حرارتی توانائی	
	(5) کیمیائی توانائی	

کالم [I]	کالم [II]	
[A] پیٹ	(1) 90-95 فی صد کاربن	
[B] انتھراسائیٹ	(2) 75-90 فی صد کاربن	
[C] لگنائیٹ	(3) 65-75 فی صد کاربن	
[D]	(4) 95-99 فی صد کاربن	
	(5) 65 فی صد کم کاربن	

[V] مندرجہ ذیل جملوں کے چند ممکنات جوابات دیئے گئے ہیں ۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے ۔

1 ۔ کس سائنسدان نے مادہ اور توانائی کے تساوی ہونے کا اصول وضع کیا :

[A] نیوٹن [B] بوہر

[C] آئن سٹائن [D] فیراڈے

2 ۔ پاکستان میں سب سے بڑا ڈیم

[A] تربیلا [B] وارسک

[C] منگلا [D] ربنالہ

3 ۔ وارسک ڈیم جتنے میگاواٹ بجلی پیدا کرتا ہے ۔

[A] 100 [B] 120

[C] 160 [D] 180

4 ۔ تربیلا ڈیم سے جتنے میگاواٹ بجلی حاصل ہوتی ہے :

[A] 860 [B] 1660

[C] 1760 [D] 1860

5 ۔ پاکستان میں زراعت پر کل توانائی کا کتنے فیصد حصہ خرچ ہو رہا ہے ؟

[A] 5 فیصد [B] 10 فیصد

[C] 15 فیصد [D] 20 فیصد

6 ۔ دنیا میں نیوکلیائی پاور اسٹیشنوں کی تعداد

[A] پچاس [B] سو

[C] دوسو [D] اڑھائی سو

7 ۔ سب سے اعلیٰ کوئلہ

[A] پیٹ [B] لگنائیٹ

[C] بیچومینس [D] انتھراسائیٹ

8 ۔ پاکستان میں سوئی کے مقام پر قدرتی گیس کب دریافت کی گئی ؟

[A] 1951 [B] 1952

[C] 1953 [D] 1954

9 ۔ کاربن کی فیصد مقدار کے لحاظ سے کوئلہ کی اقسام

[A] 2 [B] 3

[C] 4 [D] 5

10 _ پاکستان ریلوے میں ذرائع آمدورفت میں زیادہ تر استعمال ہونے والا ایندھن :

[A] کوئلہ [B] قدرتی گیس

[C] پٹرولیم [D] ڈیزل

11 _ قیامِ پاکستان کے وقت پن بجلی گھروں کی تعداد :

[A] 2 [B] 3

[C] 4 [D] 5

12 _ پاکستان میں یورینیم کے ذخائر کہاں واقع ہیں ؟

[A] کراچی [B] ڈنڈوت

[C] پشاور [D] ڈیرہ غازیخان

13 _ زمین کا مربع کلومیٹر جتنی شمسی حاصل کرتا ہے :

[A] 1000 میگاواٹ [B] 1500 میگاواٹ

[C] 2000 میگاواٹ [D] 2500 میگاواٹ

14 _ پلوٹونیم اور یورینیم توانائی پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں :

[A] نیوکلیائی توانائی [B] حرکی توانائی

[C] کیمیائی توانائی [D] شمسی توانائی

15 _ آبشار (Water -Fall) میں سے کونسی توانائی ہوتی ہے ؟

[A] مخفی توانائی [B] حرکی توانائی

[C] نیوکلیائی توانائی [D] حرارتی توانائی

16 _ کونسی شے میں سب سے زیادہ جمع شدہ توانائی ہوتی ہے ؟

[A] مٹی کا تیل [B] گوشت

[C] آلو [D] پانی

باب 10 ہمارے قدرتی وسائل اور ماحول

[I] مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیئے :

[A] منرالوجی (Mineralogy) سے کیا مراد ہے ؟

[B] "کیلسی نیشن" کیا ہوتی ہے ؟

[C] پانی کی آلودگی کے متعلق آپ کیا جانتے ہیں ؟

[D] "معدنیات" کی تعریف بیان کیجئے ۔

[II] مندرجہ ذیل فقرات میں خالی جگہ پُر کیجئے ۔

1 ۔ جس جگہ پٹرولیم موجود ہو وہاں ________ سے ________ میٹرک قدرتی گیس کا دباؤ محسوس ہوتا ہے ۔

2 ۔ قدرتی گیس بلوچستان میں ________ کے مقام پر دریافت ہوئی ۔

3 ۔ سب سے اعلیٰ قسم کا کوئلہ ________ ہے ۔

4 ۔ ________ میں نکوٹین پائی جاتی ہے ۔

5 ۔ زمین سے قدرتی طور پر حاصل ہونے والی کارآمد اشیاء ________ کہلاتی ہیں ۔

6 ۔ ________ میں 6 سے 15 فیصد کرومیم کا آکسائیڈ ہوتا ہے ۔

7 ۔ ________ لوہے ، کرومیم اور نکل کا بھرت ہے ۔

8 _ کرۂ زمین کا تقریباً ____________ فیصد حصہ سمندر پر مشتمل ہے ۔

9 _ ____________ وادیٔ کاغان میں قدرتی جھیل ہے ۔

10 _ جھیل ____________ سطح سمندر سے 360 میٹر بلند ہے ۔

11 _ کرومیم کو لوہے اور نکل کے ساتھ ملا کر ____________ بنایا جاتا ہے ۔

12 _ ____________ کی تاریں بجلی کے ہیٹروں اور استریوں وغیرہ میں استعمال ہوتی ہے ۔

13 _ ____________ کو لیزر شعاعیں پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ۔

14 _ کوئلہ کی اعلیٰ قسم ____________ فیصد کاربن پر مشتمل ہوتی ہے ۔

15 _ بائیوگیس حیوانات کے ____________ سے پیدا کی جاتی ہے ۔

16 _ ____________ پاکستان میں عظیم ترین ڈیم ہے ۔

17 _ چھوٹے ڈیم ____________ کہلاتے ہیں ۔

18 _ قدرتی گیس میں سوئی کے مقام پر ____________ عیسوی میں دریافت ہوئی ۔

19 _ ہالے جی جھیل ____________ کے قریب واقع ہے ۔ (ٹھٹھہ ۔ کراچی ۔ دادو ۔ لاہور)

20 _ پاکستان میں فولاد کا سب سے بڑا کارخانہ سن ____________ میں تعمیر کیا گیا تھا ۔

21 _ پاکستان میں جنگلات کا کل رقبہ ____________ فیصد ہے ۔

22 _ پاکستان میں یورینیم کے ذخائر ____________ کے مقام پر پائے گئے ہیں ۔

23 _ کریم دودھ سے نکالی جاتی ہے ۔ کریم کے بغیر دودھ ____________ کہلاتا ہے ۔

24 _ منگلا ڈیم سے ہم سالانہ ____________ میگا واٹ بجلی حاصل کرتے ہیں ۔

[III] کالم [I] اور [II] میں دیئے گئے الفاظ میں مطابقت پیدا کر کے جواب لکھیئے ۔

	کالم [I]		کالم [II]	
[A]	کوئلہ	(1)	بالکسر، کوٹ سارنگ	
[B]	پٹرولیم	(2)	پیر کوہ ، اوچ	
[C]	قدرتی گیس	(3)	سار ، کھوسٹ	
[D]	کرومائیٹ	(4)	مسلم باغ ، پشین	
[E]	جپسم	(5)	دادو خیل ، شاہ پور	
		(6)	ہزارہ خیل	

[IV] مندرجہ ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھیے۔

1۔ منگلاڈیم سطح سمندر سے ایک سو پندرہ میٹر بلند ہے۔ ☐

2۔ اب تک تقریباً تین ہزار معدنیات دریافت ہو چکی ہیں۔ ☐

3۔ سوئی گیس کا 95 فیصد حصّہ میتھین (CH_4) پر مشتمل ہے۔ ☐

4۔ جپسم کیمیائی لحاظ سے کیلشیم کا پانی ملا سلفیٹ ہے۔ ☐

5۔ مان چھر جھیل کوئٹہ سے نو کلومیٹر دور واقع ہے۔ ☐

6۔ کرۂ ارض پر قابل کاشت زمین کا رقبہ تقریباً 7.5 بلین ایکڑ ہے۔ ☐

7۔ ابرق، پوٹاشیم اور ایلومینیم کے سیلیکیٹ پر مشتمل ہوتا ہے۔ ☐

8۔ جپسم کو 120 °C سے زائد گرم کرنے سے پلاسٹر آف پیرس حاصل ہوتا ہے۔ ☐

9۔ کرومائیٹ ایک بھورا سیاہی مائل مادہ ہوتا ہے۔ ☐

10۔ ابرق کو تیل میں ملا کر لبری کینٹ (Lubricant) کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ ☐

11۔ کوئلہ کاربن کی خالص قسم ہے۔ ☐

12۔ لاڑکانہ کی کانوں سے کوئلہ کی سالانہ پیداوار 40,00,000 ٹن ہے۔ ☐

13۔ یاقوت پیلے رنگ کا پتھر ہوتا ہے۔ ☐

14۔ پاکستان میں جنگلات کا رقبہ تقریباً 4.5 فیصد ہے۔ ☐

[V] مندرجہ ذیل جملوں کے چند ممکنات جوابات دیے گئے ہیں۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجیے۔

1۔ پاکستان میں جنگلات کا رقبہ ☐

[A] تقریباً 4.5 فیصد [B] تقریباً 45 فیصد

[C] تقریباً 65 فیصد [D] تقریباً 6.5 فیصد

2۔ پاکستان میں قدرتی گیس سوئی گیس کے مقام پر کس سن میں دریافت ہوئی؟ ☐

[A] 1952 [B] 1957

[C] 1962 [D] 1967

3۔ سوئی گیس کا کتنے فیصد حصّہ میتھین پر مشتمل ہے؟ ☐

[A] تقریباً 5 فیصد [B] تقریباً 15 فیصد

[C] تقریباً 75 فیصد [D] تقریباً 95 فیصد

4۔ پاکستان میں فولاد کے سب سے بڑے کارخانے نے کب کام شروع کیا؟

[A] 1970 [B] 1975

[C] 1980 [D] 1985

5۔ دریافت شدہ معدنیات کی تعداد

[A] تقریباً تین سو [B] تقریباً ایک ہزار

[C] تقریباً تین ہزار [D] تقریباً دس ہزار

6۔ چٹانوں کا کتنے فیصد حصہ معدنیات پر مشتمل ہے؟

[A] 1/4 % حصہ [B] 2/3 % حصہ

[C] 3/4 % حصہ [D] 1/2 % حصہ

7۔ بھرت جس کے تار بجلی کے ہیٹروں اور استریوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

[A] سٹیل [B] کانسی

[C] پیتل [D] نائکروم

8۔ ایک گیس جو کوئلہ کی کانوں میں اکثریت سے پائی جاتی ہیں۔

[A] سلفر ڈائی آکسائیڈ [B] میتھین

[C] نائٹروجن [D] کاربن ڈائی آکسائیڈ

9۔ حب ڈیم، حب ندی پر تعمیر کیا گیا ہے جو اس شہر کے قریب ہے؛

[A] ملتان [B] کراچی

[C] لاہور [D] پشاور

باب 11 سائنس اور ٹیکنالوجی کا حال اور مستقبل

[I] مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیں ۔

[A] "پیٹروکیمیکلز" انڈسٹری کے متعلق آپ کیا جانتے ہیں ؟

[B] "ڈی ۔ ایس ۔ او" کیا ہے ؟

[C] ہمارے ملک میں "پی ۔ سی ۔ ایس ۔ آئی ۔ آر" کیا کردار ادا کر رہی ہے ؟

[D] ترقی یافتہ اور ترقی پذیر ممالک میں سائنسدانوں کا تناسب کیا ہے ؟

[II] مندرجہ ذیل فقرات میں خالی جگہ پُر کریں ۔

1 ۔ نومبر ________ عیسوی میں قائداعظمؒ نے تعلیمی پالیسی وضع کرنے کی غرض سے بلائی گئی کانفرنس کے نام ایک پیغام میں سائنس اور فنی تعلیم کو تیزی سے بڑھانے کی فوری اہمیت پر شدت سے زور دیا ۔

2 ۔ صنعتی میدان میں تحقیق اور ترقی کے لیے پاکستان میں ________ قائم کی گئی ۔

3 ۔ طب کے میدان میں تحقیق اور ترقی کے لیے پاکستان میں ________ مصروف عمل ہے ۔

4 ۔ پاکستان میں آبپاشی کے میدان میں تحقیق کے لیے اریگیشن ریسرچ کونسل ________ ء میں قائم کی گئی ۔

5 ۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کی سرگرمیوں کو باہم مربوط کرنے اور ان کے لیے پالیسی وضع کرنے کے لیے 1962 میں ________ ________ تشکیل دی گئی ۔

6 ۔ پاکستان فاؤنڈیشن کا قیام ________ میں عمل میں آیا ۔

7 _ سیارہ "بدر" ________ جولائی کو پانی میں اتارا گیا تھا ۔

8 _ پاکستان میں خلائی تحقیق کا ادارہ ________ ہے ۔

9 _ حکومت پاکستان نے ایک انڈسٹریل انسٹیٹیوٹ قائم کیا ہے ۔ جو ________ کہلاتا ہے ۔

10 _ پاکستان میں اٹامک انرجی کمیشن سن ________ میں قائم کیا تھا ۔

11 _ کراچی میں کینیڈا کی حکومت کے اشتراک سے سن ________ میں ایٹمی بجلی گھر قائم کیا جا چکا ہے ۔

12 _ پاکستان میں ________ زرعی یونیورسٹیاں ہیں ۔

13 _ پاکستان میں "سپارکو" کا مرکزی دفتر ________ میں ہے ۔

14 _ پاکستان میں سائنس فاؤنڈیشن کا قیام ________ عیسوی میں ہوا ۔

15 _ پاکستان میں ڈی ۔ ایس ۔ او ۔ کا قیام ________ عیسوی میں ہوا ۔

[III] [I] اور [II] کالم میں دیئے گئے الفاظ میں مطابقت پیدا کر کے جواب لکھیے ۔

	کالم [I]		کالم [II]	
[A]	ڈیفنس سائنس آرگنائزیشن کا قیام	(1)	1962	
[B]	اریگیشن ریسرچ کونسل کا قیام	(2)	1964	
[C]	پاکستان سائنس فاؤنڈیشن کا قیام	(3)	1973	
[D]	پی سی ایس آئی آر کا قیام	(4)	1954	
		(5)	1952	

[IV] مندرجہ ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھیئے ۔

1 _ ترقی یافتہ ممالک بالعموم اپنی کل آمدنی کا تقریباً سوا دو فیصد سائنسی تحقیق و ترقی پر خرچ کرتے ہیں ۔ ☐

2 _ یونیسکو کے فراہم کردہ اعداد و شمار کے مطابق 1980 میں ساری دنیا میں 37 لاکھ سے زیادہ انجنیئر اور سائنسدان تحقیق و ترقی کی سرگرمیوں میں مصروف عمل تھے ۔ ☐

3 _ امریکہ اور روس میں، یورپ اور جاپان کی نسبت زیادہ تعداد میں سائنس اور ٹیکنالوجی میں ڈگری یافتہ سائنسدان موجود ہیں ۔ ☐

4 _ پاکستان میں کل آبادی کا 0.2 فیصد سائنس اور انجنیئرنگ کے ڈگری یافتہ موجود ہیں ۔ ☐

5 _ آبادی کے لحاظ سے پاکستان دنیا کا دسواں بڑا ملک ہے ۔ ☐

6 _ پاکستان میں آبپاشی کے میدان میں تحقیق کے لیے اریگیشن ریسرچ کونسل 1962ء میں قائم کی گئی ۔ ☐

7۔ پاکستان میں فاؤنڈیشن کا قیام 1964 میں ہوا تھا۔

[V] مندرجہ ذیل جملوں کے چند ممکنات جوابات دیے گئے ہیں۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے۔

1۔ پاکستان میں انجینئرنگ کے شعبہ سے وابسطہ یونیورسٹیوں کی تعداد

[A] 4 [B] 5

[C] 6 [D] 7

2۔ پاکستان میں زراعت کے شعبہ سے منسلک یونیورسٹیوں کی تعداد

[A] 3 [B] 4

[C] 5 [D] 6

3۔ پاکستان سائنس فاؤنڈیشن کا قیام

[A] 1973 [B] 1963

[C] 1975 [D] 1983

4۔ نیشنل سائنس کونسل آف پاکستان کا قیام

[A] 1962 [B] 1963

[C] 1972 [D] 1973

5۔ پاکستان کونسل برائے ورکس اینڈ ہاؤسنگ کا قیام

[A] 1964 [B] 1965

[C] 1974 [D] 1975

6۔ کس صدی میں سائنس کی مختلف شاخوں میں ترقیاں رونما ہوئیں ؟

[A] سترھویں [B] اٹھارھویں

[C] انیسویں [D] بیسویں

فرہنگ

GLOSSARY

الف

آر این اے RNA رائیبو نیوکلیئک ایسڈ ۔ ایسا نیوکلیائی مادہ جو تمام جانداروں میں پایا جاتا ہے ۔ یہ لحمیات کی تیاری میں اہم کردار ادا کرتا ہے ۔

آئسوٹوپ Isotope ہم جاء : کسی عنصر کے ایسے ایٹم جن کے نیوکلیئس میں نیوٹران کی تعداد مختلف ہو اس عنصر کے ہم جاء یا آئسوٹوپ کہلاتے ہیں ۔ عنصر کے ایسے ایٹم کے ایٹمی نمبر ایک ہی ہوتے ہیں ۔ لیکن کمیتی نمبر مختلف ہوتے ۔

آلودگی Pollution گندگی : ایسی چیز جو خوراک، پانی اور ماحول کو جانداروں کے لیے غیر صحت مند بنا دے ۔ یہ وہ عمل ہے جو خصوصاً ہوا میں طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی خدوخال میں ناپسندیدہ تبدیلیاں لاتا ہے ۔

ابرق Mica چمکی معدنی شے جس کی شفاف تہوں کو بڑی آسانی سے الگ کیا جا سکتا ہے ۔ ہیرے کی طرح چمکیلی، رنگ بھورا یا نیلگوں ہوتا ہے ۔ کیمیائی ترکیب کے لحاظ سے یہ پوٹاشیم، ایلومینیم کا آبیدہ سیلیکیٹ ہوتا ہے ۔

احتراق Combustion جلنا : جب دو یا دو سے زیادہ اشیاء کے درمیان کیمیائی عمل ہو اور اس عمل کے نتیجے میں حرارت اور اکثر اوقات روشنی پیدا ہو تو اس عمل کو احتراق کہا جاتا ہے ۔

ارتعاش Vibration کانپنا

ارتقائی منازل Development بتدریج ترقی کرنا ۔

امالہ Induction مائل کرنا : برقیات میں وہ عمل جس میں ایک برقی جسم اپنے قریب پڑے ہوئے کسی اور موصل جسم میں برق پیدا کر دیتا ہے ۔ اس قسم کے عمل سے قریب کے سرے پر مشابہ بار پیدا ہو جاتا ہے ۔

امنیت Immunity قوت مدافعت : جسم میں جراثیم کا مقابلہ کرنے کی صلاحیت ۔ یہ قوت قدرتی طور پر بھی پائی جاتی ہے اور مصنوعی طور پر بھی پیدا کی جا سکتی ہے ۔

انشقاق Fission مرکزائی تعامل جس میں ایٹم کا نیوکلیئس تقسیم کے ذریعے دو مرکزوں میں بٹ جاتا ہے ۔ اس عمل کے دوران بہت بڑی مقدار میں توانائی خارج ہوتی ہے ۔

انعطاف Refraction جھکنا : روشنی کا ایک واسطے سے دوسرے واسطے میں داخل ہوتے وقت اپنا راستہ تبدیل کر لینا انعطاف کا عمل کہلاتا ہے ۔

انعکاس Reflection عکس جھکنا : کسی سطح سے منعکس ہونے والی روشنی کی مقدار کا انحصار اس سطح کی نوعیت پر ہوتا ہے ۔ اس طرح عکس جھلکتا نظر آتا ہے ۔

اوہم Ohm : برقی رو کی مزاحمت معلوم کرنے کا یونٹ

ایڈرینل غدود Adrenal Gland : یہ تعداد میں دو ہوتے ہیں ۔ اور گردوں کے اوپر کے سروں کے قریب پائے جاتے ہیں ۔ ان سے متعلقہ ہارمون جسم کے اندر پائے جانے والے کاربونیٹ اور نمکیات کو کنٹرول کرتے ہیں ۔

ایس بس ٹاس Asbestos یہ معدنی چیز ہے ۔ جس میں کیلشیم ، میگنیشیم ، سیلیکان اور آکسیجن پائے جاتے ہیں ۔ اس پر آگ کا اثر نہیں ہوتا اور نہ ہی اس سے حرارت گزر سکتی ہے ۔

ایصالیت Conduction وہ عمل جس کے ذریعے مادہ میں حرارت ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچ جاتی ہے ۔

ایکسون Axon نیوران کی سیل باڈی کے ایک سرے سے ایک لمبی ریشہ نما شاخ نکلتی ہے جسے ایکسون کہا جاتا ہے ۔

اینٹی بایوٹیک Antibiotic : ایک قسم کے کیمیائی مادے جو زندہ جانداروں اور جراثیم سے حاصل ہوتے ہیں ۔ یہ دیگر جراثیم اور بیکٹیریا کے اثرات کو ختم کر دینے کی صلاحیت رکھتے ہیں ۔

ایمپیئر Ampere برقی رو کی طاقت اور رو کے بہاؤ کی شرح کو ناپنے کی اکائی ۔

ایٹمی کمیت Atomic Mass کسی عنصر کے ایٹم کے وزن اور کاربن کے ایٹم کے وزن 12 میں جو نسبت پائی جاتی ہے اس عنصر کی ایٹمی کمیت کہلاتا ہے ۔

ب

بانجھ پن Sterility اولاد کا پیدا نہ ہونا ۔

بانڈ Bond کسی مالیکیول (سالمہ) میں ایٹموں کے درمیان پائی جانے والی قوتِ کشش کیمیائی بانڈ کہلاتی ہے ۔

بھرت Alloys دو یا دو سے زیادہ دھاتوں کو پگھلا کر ملا لیا جائے ۔ اور ٹھنڈا ہونے پر ایک ہی آمیزہ تیار کر لیا جائے ۔ تو اس آمیزہ کو بھرت کہا جاتا ہے ۔ مثلاً پیتل ، تانبے اور جست کا آمیزہ ہے ۔

بہروپیت Allotropy کسی کیمیائی عنصر کا دو یا دو سے زیادہ ایسی اشکال میں پایا جانا جن کے طبعی خواص مختلف لیکن

لیکن کیمیائی خواص یکساں ہوں ۔ مثلاً زرد فاسفورس اور سرخ فاسفورس ۔ ہیرا اور گریفائیٹ وغیرہ ۔

بائیوکیمسٹری (حیاتی کیمیا) Bio - Chemistry زندگی رکھنے والے اجسام اور ان کے متعلق کیمیائی کیفیت کے مطالعے کو بائیوکیمسٹری کا نام دیا گیا ہے ۔

بائیوپسی Biopsy جاندار کے جسم سے حاصل کردہ بافتے کا تجزیہ ۔

بی ۔ سی جی B.C.G. Bacillus Calmette Guerin

بے سلس کالمیٹ جیورین ۔ تپ دق کی ویکسین

بیکٹیریا Bacteria ایک خلیے کے خوردبینی نباتاتی جراثیم ۔ ان کا سائز تقریباً ایک مائیکرون 0.001 mm ہوتا ہے ۔ ان کے خلیہ کے اندر مرکزہ اور دیگرہ ساختیں موجود نہیں ہوتیں ۔

پ

پاسچرائزیشن Pasteurization دودھ وغیرہ کو آدھ گھنٹہ 26 ڈگری سنٹی گریڈ پر گرم کرنے سے اس میں بیکٹیریا کی نشوونما روکنے اور ختم کرنے کا عمل ۔ یہ طریقہ ایک فرانسیسی سائنس دان لوئی پاسچر Louis Pasteur نے دریافت کیا تھا ۔

پٹرولیم Petroleum لفظ پٹرولیم لاطینی زبان کا لفظ ہے ۔ جو دو لفظوں سے مل کر بنا ہے ۔ ایک پٹرا Petra جس کے معنی چٹان اور دوسرا اولیم oleum جس کے معنی تیل ہیں ۔ اشتعال پذیر مائع جو رنگ میں عموماً گہرا بھورا ہوتا ہے ۔ یہ زمین کے طبقات میں پایا جاتا ہے اور ترکیب کے لحاظ سے نامیاتی مرکبات پر مشتمل ہوتا ہے ۔

پچوٹری (پٹوٹری) غدود Pituitary Gland ایک نالی کے بغیر غدود جس کے دو حصے ہوتے ہیں ۔ یہ دماغ کے سیریبرم والے حصے کے نیچے ہوتا ہے اور مختلف قسم کے ہارمون کا افراز کرتا ہے ۔ جو جسم کی نشوونما اور خون کے دباؤ کو کنٹرول کرتے ہیں ۔

پلاسٹر آف پیرس Plaster of Paris $2\,CaSO_4 . H_2O$ جپسم سے حاصل ہوتا ہے ۔ جپسم آبیدہ کیلشیم سلفیٹ $CaSO_4 . 2H_2O$ ہوتا ہے ۔

پروٹین (لحمیات) Protein ان میں کاربن ہائیڈروجن آکسیجن اور نائیٹروجن شامل ہوتی ہے ۔ لیکن بعض اوقات دوسرے عنصر بھی پائے جاتے ہیں ۔ یہ نائیٹروجن کے ماخذ کا کام دیتی ہیں ۔ تعمیر بافت میں توانائی کا بھی ماخذ ہیں ۔

پروٹوپلازم ProtoPlasm خلیہ جس میں مادے کا بنا ہوتا ہے ۔ اسے پروٹوپلازم کہتے ہیں ۔ (پروٹوپلازم) سے بنا ہوتا ہے ۔ یہ پروٹوپلازم زندگی کی تمام علامات کا حامل ہوتا ہے ۔ یہ پروٹوپلازم خلوی جھلی سائٹوپلازم Cytoplasm اور مرکزہ Nucleus پر مشتمل ہوتا ہے ۔

پوٹینشل توانائی Potential Energy جمع شدہ توانائی ۔ کسی چیز کے مقام کی وجہ سے پائی جانے والی توانائی ۔

پولیو Polio حرام مغز کی بیماری جس میں بخار تیز ہوجاتا ہے۔ اور فالج بھی ہوجاتا ہے۔ وائرس سے پھیلنے والی اس بیماری سے ریڑھ کی ہڈی میں واقع مادوں میں سوزش پیدا ہوجاتی ہے۔

پلیسٹ Pest تباہ کن کیڑے مکوڑے۔ تلف کرنے والے کیڑے۔

ت

تالیف Synthesis دو یا دو سے زیادہ اشیاء کو ملا کر نیا مرکب تیار کرنا۔ کسی مرکب کی تالیف میں اس مرکب کی خاص مقدار تیار کرنے کے لیے مرکب کے ہر جز کی معین مقدار درکار ہوتی ہے۔

تابکاری Radiation شعاع کاری ؛ خاص قسم کی شعاعوں کے اخراج کی خاصیت جو بعض عناصر میں پائی جاتی ہے۔ مثلاً ریڈیم اور یورینیم وغیرہ۔

تجاذب Gravitation مادی اشیاء کے باہمی جذب کو تجاذب کا نام دیا گیا ہے۔ کائنات میں مادی جسم پر دوسرے مادی جسم کو ایک ایسی قوت سے کھینچتا ہے جو ان کی کمیتوں کے حاصل ضرب کے راست متناسب اور ان کے درمیان فاصلے کے مربع کے بالعکس متناسب ہوتی ہے۔

تشنج Covulsion عضلات جسمانی کا کھنچنے لگنا ؛ چھوٹے بچوں کو ناگہانی تیز بخار کی وجہ سے ہوجاتا ہے۔

تجدید Renewal ایجاد۔ اختراع۔ نئے سرے سے تیاری۔

تدوین نو New Development نئے سرے سے مرتب کرنا۔ نئے سرے سے تالیف یا جمع کرنا۔

ترکیب Composition کئی چیزوں کو تناسب کے لحاظ سے ملا کر ایک چیز بنایا۔

تکسید Oxidation ایسا عمل جس میں آکیجن کسی دوسری شے کے ساتھ کیمیائی طور پر مل جاتی ہے۔ برقیوں کے نظریے کی بنا پر تکسید کی تعریف میں ترمیم کر دی گئی ہے۔ جب کوئی شے برقیے کھو دے اور اس کی مثبت ویلنسی بڑھ جائے تو یہ عمل بھی تکسید کہلاتا ہے۔

تقطیع Scanning علیحدہ علیحدہ کرنا۔ حصوں میں بانٹنا۔

تعدیل Neutral برابر کرنا۔ کیمیائی عمل جس میں تیزاب اور الکلی کو باہم ملا کر تعامل کا موقع دیا جاتا ہے جس سے پانی اور نمک پیدا ہوتا ہے۔

تفہیم Tafhin سمجھانا۔

توانائی Energy طاقت، زور، کام کرنے کی صلاحیت۔ توانائی کی مختلف اقسام ہیں۔ مثلاً کیمیائی۔ برقی حرارتی، میکانی اور جوہری توانائی وغیرہ۔ توانائی کی ایک قسم دوسری قسم میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔

توجیہہ Explanation وجہ بیان کرنا۔

تولید Reproduction پیدا کرنا۔ پیدائش۔

تھائی رائیڈ غدود Thyroid Gland یہ غدود گردن میں پایا جاتا ہے۔ اور کیروٹڈ نالیوں کے قریب ہوتا ہے۔
یہ تھائی راکس ہارمون افراز کرتا ہے جو میٹابولزم کے ذریعے جسمانی نشوونما کو کنٹرول کرتا ہے۔

ٹ

ٹربائین Turbine چرخاب۔ پہیہ یا چرخہ جو بجلی یا بھاپ سے چلتا ہے۔
ٹیکنالوجی Technology صنعتی فنون کا علم۔ فنون کے ارتقاء کا مطالعہ۔ تجرباتی میکانیاتی سائنسی علوم کا صنعتی طور پر استعمال۔

ج

جپسم Gypsum معدنی مرکب جس میں ہائیڈریٹ (پانی ملا) کیلشیم سلفیٹ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ موجود ہوتا ہے۔
جمادات Minerals جماد کی جمع۔ بے جان چیزیں۔ دھات، پتھر وغیرہ۔
جول Joule حرارت کی اکائی، حرارتی توانائی کو ناپنے کے لیے عموماً کیلوری کی اکائی استعمال ہوتی ہے۔ ایک کیلوری تقریباً 4.187 جول کے برابر ہوتی ہے۔
کام کی اکائی، انٹرنیشنل سسٹم میں کام کی اکائی کو جول کہتے ہیں۔ جول کام کی وہ مقدار ہے جو ایک نیوٹن قوت کسی جسم کو ایک میٹر فاصلہ طے کرنے میں مدد دیتی ہے۔
جینز Genes : موروثی مادے کا وہ حصّہ جس پر زندہ خلیات کے کاموں کا انحصار ہوتا ہے جینز کہلاتا ہے۔
جینیٹکس Genetics علم حیاتیات کی وہ شاخ جو تغیرات Variation اور توارث Heredity سے متعلق ہے، جینیٹکس کہلاتی ہے۔

ح

حدود Limitation حد کی جمع۔ احاطہ۔ کنارہ۔
حرکی توانائی Kinetic Energy متحرک (حرکت کرنے والے جسم میں پائی جانے والی توانائی)
حشرات Insects چھوٹے چھوٹے کیڑے جو زمین میں سوراخ کر کے رہتے ہیں۔ یا برسات میں پیدا ہوتے ہیں۔ بالغ حشرے میں بالعموم ایک یا دو جوڑے پروں کے ہوتے ہیں۔
حصار Capsule احاطہ

خ

خامرے Enzymes مخصوص کیمیائی مادے جو کیمیائی گروہ سے تعلق رکھتے ہیں۔ یہ حیاتیاتی کیمیائی عمل میں عمل انگیز کا کام سرانجام دیتے ہیں۔

خوردبینی جاندار Micro-Organism ایسے جاندار جو خوردبین سے نظر آتے ہیں۔ جیسے بیکٹیریا۔ وائرس ان کے مطالعے کو خوردبینی حیاتیات Microbiology کا نام دیا گیا ہے۔

خلیہ Cell جانداروں کی جسمانی ساخت کی اکائی۔ اس کی تشکیل بنیادی مادے سے ہوتی ہے۔ جسے پروٹوپلازم کا نام دیا گیا ہے۔ رابرٹ ہک Robert Hooke نے 1665ء میں خلیہ Cell دریافت کیا تھا۔

خناق Diphtheria ایک ایسی متعدی مرض جس میں حلق متاثر ہوتا ہے۔ اس سے گلے کی گلٹیوں پر سیاہی مائل جھلیاں پڑجاتی ہیں۔ جراثیم حلق میں زہریلا مادہ پیدا کر دیتے ہیں۔

ڈ

ڈی این اے DNA جانداروں کے خلیوں میں کروموسوم کا بنیادی حصّہ

ر

راڈار Radar آلہ جس کے ذریعے دھندیارات کے وقت بھی ہوائی جہاز کا دور سے پتا لگایا جاسکتا ہے۔ بحری جہاز میں لگائے گئے راڈار سے جہاز کا کپتان دور دور تک چیزوں سے باخبر رہتا ہے۔

راکٹ Rocket گول اور مخروطی شکل کا خود کار بم۔ یہ ایک میکانی ایجاد ہے جسے مصنوعی سیاروں کو خلا میں بھیجنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ جب راکٹ کا ایندھن جلتا ہے تو اسکی دم سے دھواں نکلتا ہے۔

رائبوسوم Ribosome یہ گول شکل میں پائے جاتے ہیں۔ تعداد کافی ہوتی ہے۔ سائٹوپلازم میں آزاد یا اینڈوپلازمک ریٹی کولم کے ساتھ لگے ہوتے ہیں۔ پروٹین بنانے میں مدد دیتے ہیں۔

رسولی Tumor گلٹی۔ گومڑ۔ جسم کے اندر یا بیرونی حصّے پر غیر معمولی بڑھوتری والا حصّہ۔

رقیق مادے Fluid Matter پتلے، نرم مادے

روبوٹ Robot مشین کا بنا ہوا آدمی۔ یہ انسانی دماغ کا کام دیتا ہے۔

ریڈیو آئسوٹوپ Radio - isotope یہ وہ ذرات ہیں جو ایٹمی توانائی کی بھٹی میں تیار کیے جاتے ہیں۔ اس طرح یورینیم کے ذرات کو توڑا جاتا ہے اور دورانِ عمل بہت زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے۔

س

سالمہ (مالیکیول) Molecule مادے کے کسی ٹکڑے کو مختلف حصوں میں تقسیم کیا جائے تو بالآخر ایک حد ایسی پیش آتی ہے کہ مادے کا چھوٹا ذرہ جو آزاد حالت میں قیام پذیر ہوتا ہے۔ مزید تقسیم کے قابل نہیں ہوتا۔ وہ ذرہ سالمہ کہلاتا ہے۔

سائٹوپلازم Cytoplasm یہ نیم شفاف گاڑھا سیال مادہ ہے۔ جو مرکزہ اور خلوی جھلی کے درمیان پایا جاتا ہے۔ یہ بہت سے نامیاتی (پروٹین، نشاستہ چکنائی وغیرہ) اور غیر نامیاتی مرکبات سے بنا ہوا ہوتا ہے۔

سرطان Cancer ایک مہلک بیماری؛ یہ رسولی، گلٹی یا ورم کی شکل میں ظاہر ہوتی ہے۔ ان رسولیوں کو میلگنٹ رسولی Malignant Tumor کا نام دیا گیا ہے۔

سیارہ Satellite گردش کرنے والا ستارہ۔ لفظی معنی بہت چلنے والا۔

سیارچہ Asteroid یہ سیارہ کی نسبت بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ سب سے بڑے سیارچے کا قطر 480 میل ہے۔ اب تک 15000 سے زیادہ سیارچے دریافت ہو چکے ہیں۔ ان میں سے اکثر کے مدار مریخ اور مشتری کے درمیان واقع ہیں۔

سیلیکا Silica سیلیکان Silicon کا قدرتی طور پر پایا جانے والا ڈائی آکسائیڈ SiO_2

ش

شائبہ عناصر Trace Element نہایت قلیل مقدار میں پائے جانے والے عناصر۔ یہ عناصر انسانی جسم میں 0.1 فیصد سے بھی کم مقدار میں پائے جاتے ہیں۔

شہاب Meteorite روشن ستارہ

ط

طب Medicine علاج معالجے کا علم؛ ادویات کا علم

طفیلیہ Parasite جس کی زندگی یا بقا کا انحصار دوسرے جسم پر ہوتا ہے۔ یہ اپنے لیے خود کچھ نہیں کر سکتا۔ یہ زمین پر اُگنے کی بجائے اپنے میزبان کی شاخوں سے لپٹ جاتے ہیں اور اپنی جڑوں کی مدد سے میزبان کی تیار شدہ غذا پر پرورش پاتے ہیں۔

ع

عصا Stick لاٹھی۔ حضرت موسیٰ علیہ السلام کی لاٹھی جس سے وہ معجزہ دکھاتے تھے۔

عصبی نظام Nervous System رگوں اور دماغ کا نظام جس پر حواسِ خمسہ کا دارومدار ہے۔

عمل انگیز Catalyst عمل انگیز کے ذریعے کیمیائی تعامل کی رفتار کی تبدیلی مراد ہے۔ مثبت عمل انگیزی میں عمل انگیز کی موجودگی میں کیمیائی عمل تیز ہو جاتا ہے۔

عمیق Deep گہرا۔ اتھاہ

غ

غدود Gland گلٹی۔ ہر جاندار کا جسم خلیوں سے مل کر بنا ہے۔ غدود ان خلیوں کے مجموعے کو کہتے ہیں، جو کوئی خاص کیمیائی مادہ پیدا کرتے ہیں۔

غدود درقیہ Thyroid Gland یہ غدود ہوا کی نالیوں میں دونوں جانب واقع ہوتا ہے۔

نامیاتی مرکبات organic Compounds کیمیائی مرکبات جن میں کاربن ضرور شامل ہوتی ہے۔ اس میں کاربن کے آکسائیڈ، کاربونیٹ، بائی کاربونیٹ، سایانائیڈ وغیرہ مستثنیٰ ہیں۔

ف

فریکونسی Frequency ایک سیکنڈ میں کسی نقطہ پر سے گزرنے والی موجوں Waves کی تعداد کو تعدد یا فریکونسی کہتے ہیں۔

فضلات Remainder فضلہ کی جمع۔ کسی چیز کا پھوک۔ پاخانہ

فلزات Ores فلز کی جمع۔ وہ معدنی اشیاء جن میں پگھل جانے کی صلاحیت ہو۔

فنگس Fungus پھپھوند۔ اُلی۔ ان میں کلوروپلاسٹ موجود نہیں ہوتا۔ یہ بے جان مردہ مادے سے غذا حاصل کرتی ہے۔

فوٹوسنتھیسز Photosynthesis ایسا عمل جس میں سبز پودے سبزینہ کی مدد سے سورج کی روشنی کی موجودگی میں پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے کیمیائی ملاپ سے کاربوہائیڈریٹ بناتے ہیں۔ اس عمل کی ضیائی تالیف کا بھی نام دیا گیا ہے۔

فیوژن Fusion مرکزائی نفوذ۔ کم ایٹمی نمبر کے مختلف آئسوٹوپ کے درمیان توانائی خارج کرنے والے نوترتیب ٹکراؤ کو فیوژن کا نام دیا گیا ہے۔ اس میں دو یا دو سے زائد تعاملاتی حاصل وجود میں آتے ہیں۔ اور حرکی توانائی خارج ہوتی ہے۔

ق

قشرِ ارض Earth's Crust زمین کا بیرونی حصّہ

قلم Crystal بعض ٹھوس چیزوں کی خاص ہندسی شکل قلم کہلاتی ہے۔ ٹھوس چیز کے گرم سیر شدہ محلول کو ٹھنڈا ہونے دیا جائے تو خاص ہندسی شکل سے محلول علیحدہ ہو جاتا ہے۔

قیراط Carat درہم کے بارھویں حصّے کے برابر وزن۔ ایک اونس کا چوبیسواں حصّہ۔ خالص سونے کی پہچان کا یونٹ — 24

قیراط خالص سونا کہلاتا ہے۔

ک

کاربوہائیڈریٹ Carbohydrate کاربن ہائیڈروجن اور آکسیجن کا کیمیائی مرکب۔ نشاستہ اور شکر میں بکثرت موجود ہوتا ہے۔

کثافت Density گاڑھاپن کسی جسم کے اکائی حجم میں مادے کی مقدار۔ کثافت = $\frac{\text{کمیت}}{\text{حجم}}$

کثافتیں Impurities کثافت کی جمع۔ غلاظتیں

کچ دھات Ore معدنی شے جس میں کسی دھات کی اتنی مقدار موجود ہو کہ اس کا استخراج نفع بخش ہو سکے۔

کروی آئینہ Spherical Mirror گول آئینے جو بڑے کُرے کا حصّہ ہوتے ہیں۔

کروماٹین Chromatin جنین اور کروموسوم بنانے میں حصّہ لینے والا مادہ۔

کروموسوم Chromosome جنین رکھنے والے چھڑی نما اجسام جو کہ مرکزہ میں خلیہ کی تقسیم کے دوران بنتے ہیں۔

کششِ ثقل Gravitational Pull وہ کشش جس سے اجسام زمین کے مرکز کی طرف مائل ہوتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ جب کوئی چیز فضا میں پھینکی جاتی ہے تو وہ زمین پر گر پڑتی ہے۔

کلوروپلاسٹ Chloroplast پودے کے خلیے کی ایسی ساخت جو ضیائی تالیف کے عمل میں حصّہ لیتی ہے۔ پلاسٹڈ جس میں کلوروفل پایا جاتا ہے۔

کمیتی نمبر Mass Number کسی ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود پروٹان اور نیوٹران کے مجموعے کو اس ایٹم کا کمیتی نمبر کہتے ہیں۔

کن پیڑے Mumps اس مرض میں جبڑے کے پیچھے والے غدود متورّم ہو جاتے ہیں۔ گردن اکڑ جاتی ہے۔ بخار ہو جاتا ہے۔

کیمیائی تعاملات Chemical Reactions وہ جو کسی شے کی سالمی ساخت کے تغیّر کے باعث ہوتے ہیں۔ اس سے اصل شے اپنی امتیازی خواص کھو دیتی ہے۔ بعض تعاملات میں حرارت یا تو خارج ہوتی ہے، یا جذب ہوتی ہے۔

کیلوری Calorie کیلوری حرارت کی وہ مقدار ہے جو ایک گرام پانی کو 14.5°C سے 15.5°C تک گرم کرنے میں صرف ہوتی ہے۔ کیلوری سے بڑی اکائی کلو کیلوری کہلاتی ہے۔ 1000 کیلوری = ایک کلو کیلوری

کیموتھراپی Chemotherapy زہریلے مادوں کو کیمیائی طریقے سے ختم کرنے کے عمل کو کیموتھراپی کا نام دیا گیا ہے۔

گ

گالجی کمپلیکس Golgi Complex یہ مختلف رطوبتوں کے اخراج میں مدد دیتے ہیں۔ اندر سے کھوکھلے اور عموماً دانے نما ریشے یا چپٹی تھالی نما ہوتے ہیں۔

گلہڑ، گوائٹر Goitre تھائی رائیڈ غدود جب اپنی کارکردگی کے لیے خون میں سے مناسب آیوڈین کی مقدار حاصل نہیں کر پاتے تو غدود

کا سائز مناسب حد سے بڑھ جاتا ہے اور اس بیماری سے یہ غدود گردن پر ابھرے نظر آتے ہیں ۔

ل

لبلبہ Pancreas معدہ کے پچھلے حصّے کے باہر نظام ہضم کا غدود لبلبہ ہیں ایک سیال مادّہ کا افروز ہوتا ہے جس میں ہاضم خامرے موجود ہوتے ہیں ۔ لبلبے میں خلیوں کے گروہ انسولین پیدا کرتے ہیں جو خون میں شکر کی مقدار کو کنٹرول کرتی ہے ۔

لیزر Laser یہ شعاعیں برقی مشعل کے مشابہ ہیں ۔ اسکی طاقت ور شعاعیں طویل فاصلے تک منتشر ہوئے بغیر سفر کرسکتی ہیں ۔ لیزر شعاعیں سرطان زدہ حصّوں کو ختم کرنے اور بیمار زدہ شریانوں کو صاف کرنے میں استعمال ہوتی ہیں ۔

م

ماہیت Property کیفیت ۔

مائٹو کانڈریا Mitochondria اِس کو خلیئے کا پاور ہاؤس بھی کہتے ہیں ۔ کیونکہ ان میں موجود خامرے مختلف کیمیائی عوامل کو تیز کرنے میں مدد دیتے ہیں ۔ مائٹو کانڈریا گول یا سلاخ نما ہوتا ہے جو جھلیوں کے مجموعہ سے بنا ہوتا ہے ۔

محلّل Solvent آمیزے (محلول) میں سب سے زیادہ مقدار کا حامل جزو ۔ کم تناسب والی شئے منحل Solute کہلاتی ہے ۔

مدار Orbit دائرہ ۔ گردش کی جگہ ۔ علم فلکیات میں ایک ایسا راستہ جس پر ایک فلکیاتی جسم کسی دوسرے جسم کے گرد چکر لگاتا ہے جیسے کوئی سیارہ سورج کے گرد چکر کاٹتا ہے ۔

مدافعتی قوت Immunity دفع کرنے والی قوت ، کسی بیماری کے خلاف مصنوعی یا قدرتی عمل سے دفاع پیدا کرنا ۔

مدوجذر Tide جغرافیائی اصطلاح ہے ۔ سمندر کا پانی دن میں دو مرتبہ لہر کی شکل میں بڑھ کر اور دو ہی مرتبہ کم ہو کر ساحل سے دور چلا جاتا ہے ۔ مدوجذر کا گھٹنا اور بڑھنا چاند کے گھٹنے اور بڑھنے کی وجہ سے ہوتا ہے ۔

مظہر Phenomenon ظاہر ہونے کی جگہ ۔

معدنی نمکیات Mineral Salts معدن سے منسوب نمکیات ۔ وہ نمکیات جو زمین کھود کر نکالے جاتے ہیں ۔ اقتصادی اہمیت کی معدنیات کی صورت میں کان کنی اور دھات کاری کے فنون سے استفادہ حاصل کیا جاتا ہے ۔

مفروضہ Hypothesis حاصل شدہ معلومات کے بعد معقول قیاس آرائی ، بے دلیل دعویٰ یا مفروضہ کہلاتی ہے ۔

ملمع کاری Electroplating گلٹ تیار کرنا ۔ کسی ادنیٰ دھات پر اعلیٰ دھات کی تہہ جمانا ۔ قدیم زمانے میں زرکاری یعنی سونے کا ملمع چڑھانے کا فن بہت رائج تھا ۔

منعکس Reflect عکس قبول کرنا ۔ وہ شعاع جو اُلٹ کر آتی ہے ۔

منطقہ Zone دائرہ ۔ حلقہ ۔ جغرافیہ میں ایک رقبہ جس کی طبعی یکسانی اسے دوسرے رقبوں سے منفرد کرے ۔

موصل Conductor پہنچانے والا ۔ حرارت یا بجلی ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے والا ۔

میٹابولزم Metabolism جاندار کے اجسام میں مختلف کیمیائی عمل رونما ہوتے ہیں۔ ان کو مجموعی طور پر میٹابولزم کہا جاتا ہے۔ اس عمل میں مادوں اور مختلف اجزاء کی توڑ پھوڑ بھی شامل ہے۔

میکانیات Mechanics مشینوں سے متعلق طبیعیات کی وہ شاخ جو مختلف اجسام، ٹھوس مائع گیس پر قوتوں کے اثر سے متعلق ہے۔

نامیاتی مرکبات Organic Compounds ایسے مرکبات جن میں کاربن ایک لازمی جزو کے طور پر پایا جائے اور جنہیں حیوانی و نباتاتی مادی اشیاء سے حاصل کیا گیا ہو نامیاتی مرکبات کہلاتے ہیں۔

ن

نائیٹروجن سائیکل Nitrogen Cycle جانداروں، پودوں، اور ماحول کے مابین نائیٹروجن کا مفید مادوں میں تبدیل ہونا قدرت میں نائیٹروجن کا مسلسل دور دائرۂ نائیٹروجن کے نام سے موسوم ہے۔ نباتات نائیٹروجن کے مرکبات کا ذخیرہ جمع کرتے ہیں۔ جو حیوانات غذا میں استعمال کرتے ہیں۔

نائیکروم Nichrome یہ نِکل اور کرومیم کا مشہور بھرت ہے۔ اس میں 62 فیصد نکل، 15 فیصد کرومیم اور 23 فیصد لوہا شامل ہوتا ہے اس کو بجلی کے ہیٹروں اور استریوں میں حرارتی تار کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

نباتات Botanical نبات کی جمع۔ روئیدگی پودے۔ سبزیاں

نفوذ پذیری Permeability سیرایت کرنا ایک شے کے سالموں کا دوسری شے کے سالموں میں داخل ہونا۔ یہ ایک سست رفتار عمل ہوتا ہے اور سالموں کی مستقل حرکت کی بنا پر وقوع پذیر ہوتا ہے۔

نیوران Neuron یہ ایک ایسا خلیہ ہے جس کی سیل باڈی میں ایک نیوکلیس ہوتا ہے نیوران کی سیل باڈی کے ایک سرے سے لمبی ریشہ نما شاخ نکلتی ہے جس کو ایکسون Axon کہتے ہیں۔ دوسرے سرے سے باریک شاخیں نکلتی ہیں جنہیں ڈینڈرائیٹ کہتے ہیں۔

نیوکلیئس Nucleus بیالوجی: خلیے کے اندر اہم جزو جو تمام افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔ اس کے اندر جینز Genes پائے جاتے ہیں۔ یہ عموماً گول شکل کا ہوتا ہے۔

کیمسٹری: ایٹم کا اندرونی حصہ جس میں پروٹان اور نیوٹران پائے جاتے ہیں۔

و

واٹ Watt انٹرنیشنل سسٹم میں پاور کی اکائی کو واٹ کہتے ہیں۔ اگر کوئی جسم ایک جول فی سیکنڈ کی شرح سے کام کرتا ہو تو اس کی پاور ایک واٹ ہوتی ہے۔

وائرس Virus جاندار مادہ کی سادہ ترین شکل۔ یہ عام مائیکروسکوپ سے دکھائی نہیں دیتے بلکہ الیکٹران مائیکروسکوپ سے نظر آتے

ہیں ۔ ان کا سائز بیکٹیریا کے سائز کا تقریباً دسویں سے سویں حصے تک ہوتا ہے ۔

وٹامن Vitamin حیاتین ۔ کیمیائی ماہتیں جوانسانی غذا میں موجود ہیں ۔ بیماریوں کو روکتی اور بدن کو طاقت دیتی ہیں ۔

ورید Vein گردن کی موٹی رگ ۔ شہ رگ ۔ وریدیں وہ باریک نالیاں ہیں جو مختلف حصوں سے خون کو دل کی طرف واپس لے کر جاتی ہیں ۔

ویکیول Vacuole یہ خلیئے کے وسط میں موجود ہوتا ہے اس کے اندر موجود مائع کو خلوی محلول Cell Sap کہتے ہیں ۔ اس میں تقریباً 98 فیصد پانی موجود ہوتا ہے ۔ شکر اور نمکیات بھی موجود ہوتے ہیں ۔

ویکسین Vaccine ایک زہریلا مادہ جس کی مناسب مقدار کا ٹیکا لگانے سے انسان چیچک سے محفوظ رہتا ہے ۔

ہائیڈرو کاربن ؟ نامیاتی مرکبات کی ایسی شاخ جس میں صرف دو عناصر ہائیڈروجن اور کاربن پائے جاتے ہیں مثلاً میتھین Methane جس کا فارمولا CH_4 ہے

ہارمون Hormone کیمیائی مادہ جو انسانی جسم کے ایک حصے میں تشکیل پاتا ہے ۔ اس میں لحمیات یعنی پروٹین، امائنو ایسڈز اور سٹیرائڈز پائے جاتے ہیں ۔ یہ مادہ بذریعہ خون جسم کے مختلف حصوں میں داخل ہوتا ہے ۔

ہیموگلوبن آئرن پر مشتمل مرکب جو خون کے سُرخ ذرات میں ہوتی ہے ۔ یہ آسانی سے آکسیجن کے ساتھ شامل ہوجاتی ہے ۔

ہیئت Astronomy وہ علم جس میں اجرام فلکی زمین کی گردش وغیرہ پر بحث کی جاتی ہے ۔

ی

یک خلوی جاندار Unicellular Organism پروٹوزوآ یعنی ایک خلیہ پر مشتمل جاندار جو بغیر خوردبین نظر نہیں آتا ۔ پودوں میں اسکی مثال کلے میڈوموناس جبکہ جانوروں میں امیبا ہے ۔

INDEX

انڈیکس

الف

آبی وسائل 159
آبی وسائل کا تحفظ 162
آڈیو سگنلز 117
آر۔ این۔ اے 48
آغاز حیات کے لیے سازگار حالات 35
آکسیجن کی ضرورت 81
آئرن 90
آئسوٹوپ 97
آئن شٹائن 19
آیوڈین 89, 92
ابرق 143
ابن الہیثم 16
البیرونی 16
ادویہ سازی 27
اریگیشن ریسرچ کونسل 177
اسلام میں سائنس کا مفہوم 9
الاسٹک پوٹینشل توانائی 124
الٹراسونوگرافی 26, 55
الفاذرات 98
الیکٹران مائیکروسکوپ 48
امائینو ایسڈ 35, 43 , 61
امنیت 52
الیکٹرانی ایجاد 110
امونیم سلفیٹ 148
امونیم نائٹریٹ 147
اندرونی احتراقی انجن 28 , 109
انشقاق 100
انفلوئنزا 48
اوہم 131
اوپیران 35

آئس کریم	
ایٹم کی ساخت	95
ایٹمی نمبر	//
انجینیئرنگ	28
ایڈز	52
ایڈیسن	19
ایڈرینل گلینڈ	71
ایکسون	42
ایس بس ٹاس	54 , 56 , 86
ایکسپلوررا اوّل	118
ایمپیئر	131
اینڈو کرائن گلینڈ	70
اینٹی جینز	52
اینٹی باڈیز	//

ب

بادتوانائی	129
بائیوگیس	127
بائیوپسی	55
بڑھاپے کا عمل	72
بجلی	136
بجلی کی پیمائش	133
بچوں کا فالج	51
بافتیں	54
بوعلی سینا	16
بہروپیت	77
بی نا ذرات	99
بی نائین رسولیاں	54
بیکٹیریا	45
بیسیلائی	//

پ

پاسچرائزیشن	155
پانی	62,125
پانی کی فراہمی	164
پاکستان ایگریکلچرل ریسرچ کونسل	177
پاکستان اٹیمی توانائی کمیشن	//
پاکستان سائنس فاؤنڈیشن	//
پاکستان کونسل برائے سائنٹیفک انڈسٹریل ریسرچ	//
پاکستان میں سائنس اور ٹیکنالوجی	//
پاکستان میڈیکل ریسرچ کونسل	//
پانی کی آلودگی	163
پنیر	156
پورٹ لینڈ سیمنٹ	145
پٹرولیم	126,135 , 141
پروٹان	95
پروٹین	37,61
پروتھیم	97
پکچر ٹیوب	117
پوٹاشیم	88
پوٹاشیم نائٹریٹ	148
پوٹینشل توانائی	122
پولیو	51
پھل	151

پیراتھائیرائڈ گلینڈ 70
پیچوٹری گلینڈ 71
پی سی ایس آئی آر 177

ت

تابکاری 86
تابکاری شعاعیں 56 , 98
تپ دق 49
تثبیت 84
تجرباتی فارم 153
تجاذبی پوٹینشل توانائی 124
تشنج 50
تشخیصی نظام اور آلات 26
تکسید 37 , 59 , 62
تمباکو 151
تانبا 93
توانائی 122
توانائی کا استعمال 136
توانائی کی پیمائش 132
توانائی کا تحفظ 138
توانائی کے ذرائع 125
توانائی کے وسائل 134
توانائی کی اکائیاں 131
توانائی کا قانونِ بقا 124
تھور 170
تھائروکسین 88
تھائرائیڈ گلینڈ 70
تھائمس غدود 72
تیزابی بارش 86

ٹ

ٹرائیٹیم 97
ٹیپ ریکارڈ 114
ٹیٹنس 50
ٹیکنالوجی 177
ٹیکنالوجی کا کردار 176
ٹیلی فون 116
ٹیلیویژن 117
ٹیل سٹار 118

ج

جابر بن حیان 15
جپسم 143
جدید آلات برائے زراعت 152
جدید ٹیکنالوجی 108
جدید سائنس کی ارتقائی منازل 14
جسم کی توڑ پھوڑ 73
جسم کے لیے توانائی کی مقدار 63
جسم میں معدنی عناصر کی اہمیت 88
جنیٹک انجنیئرنگ 27 , 41
جنیٹکس 41
جنگلات کا کٹاؤ 167
جنگلی حیوانات 156
جول 131

جواہرات 142
جھیلیں 160
جینز 40
جیوسٹیشنری مدار 120

چ

چارسٹروک انجن 110
چشمے 160
چیچک 50

ح

حادثاتی آلودگی 164
حرارتی انجن 109 ، 108
حرارتی توانائی 123
حیاتیاتی سائنسی علوم 14
حیوانی خلیہ 38

خ

خامرے 46 60
خسرہ 51
خلائی چھان بین 118
خلوی جھلی 36
خلیہ کی جھلی 38
خلیاتی دیوار 36
خناق 50
خوردبینی جاندار 45

د

دالیں 150
دہی 155
دھان 150
دودھ 154
دودھ پلانے والی عورتوں کی خوراک 99
دھوئیں کی سکرین 92

ڈ

ڈارون 18
ڈیری فارمنگ 154
ڈی این اے 40
ڈیفنس سائنس آرگنائزیشن 177
ڈیم 161
ڈیوٹریم 97

ر

راڈار 115
رسولی 54
روائتی ذرائع توانائی 125
روشنی کی توانائی 123
روغنیات 62 ، 37
ریڈیو 111
ریڈیوآئسوٹوپ 99 106
ریکارڈنگ ہیڈ 114

	245

ز

زراعت 24
زرعی آلودگی 163
زرعی پیداوار 148
زرعی شعبے میں تحفظ 154
زمین کا کٹاؤ 169
زمین کے علاوہ زندگی کا تصور 43
زنجیری عمل 101
زندگی 34
زندگی کی ابتداء 〃
زندگی کے لیے ضروری عناصر 76
زندگی کی کیمیائی ترکیب 36
زیر زمین حرارتی توانائی 130

س

سائیوٹ 119
سائٹوپلازم 39
سائنس 1
سائنس اور سماجی تبدیلیاں 31
سائنس اور ٹیکنالوجی 175 ,177
سائنس اور ٹیکنالوجی کا مقام 176
سائنس اور ٹیکنالوجی کا صنعت میں کردار 178
سائنس کی شاخیں 12
سائنس کی حدود 32
سائنسی طرز فکر 12
سائنسی طریق کار 10
سپارکو 120
سپائرلا 45
سپلانزنی 35
سپٹنک اوّل 118
سرجری 56
سرطان 54
سنٹروسوم 39
سفید خلیات 55
سکائی لیب 119
سکروز 60
سلفر 90
سوڈیم 88 91
سیارچے 43
سیم 170
سیمنٹ 145
سمندری وسائل 158
سمندری معدنیات

ش

شائبہ عناصر 77
شروڈنگر 20
شکر سازی 146
شمسی توانائی 128 136
شہاب 43
شہروں کا پھیلاؤ 170

ص

صنعتی آلودگی 163

ط

طب 25

طبعی سائنسی علوم 12

طبیعات 13

طبّی مرکبات 159

طفیلئے 46

ع

عبدُ سلام 20

عصبی رُو 42

عصبی ریشے 70

عصبی نظام //

عمر رسیدہ افراد کی غذا 66

علم الارض 13

علم نباتات 14

عناصر کی صنعتی ترقی میں اہمیت

غ

غذا کا کردار 60

غیر روایتی ذرائع توانائی 127

غیر نامیاتی 36

ف

فاسفورس 89,92

فصلیں 149

فلزات 92

فلکیات 12

فلیجلا 46

فنک 67

فنگس 93

فوٹوگنڈکٹو ٹیوب 117

فولاد 146

فیراڈے 18

فیج وائرس 50

فیوژن 103 , 114

ق

قابل تجدید توانائی 127

قدرتی امنیت 52

قدرتی وسائل 140

قدرتی گیس 127 ,135 ,141

قدرتی گیس کی پیمائش 134

قشرارض 77

قومی پارک 156

ک

کاربن کا وقوع 77

کاربن کی بہروپی اشکال

کاربن کے مرکبات کی فراوانی 79

کاربوہائیڈریٹ 37,60

کارنیا 74

کاکسائی 45

کالی کھانسی 49

کپاس 150
کروموسوم 40
کرومیٹین 40 ، 37
کرومائیٹ 141
کروماٹن جال (نٹ ورک) 37
کسری کشید 79
کلارک میکسویل 110 ، 18
کمپیوٹر 112
کمیتی نمبر 96
کن پیڑے 48
کنٹرول شدہ زنجیری عمل 101
کوئلہ 134 ، 126
کھادیں 147
کلوروپلاسٹ 39
کلورین 92 ، 89
کیلشیم 90 ، 88
کیلشیم سپر فاسفیٹ 148
کیمیا 13
کیمیائی صنعتیں 145
کیمیائی کھاد 82 ، 80
کیموتھراپی 56
کینسر 54
کینسر کا علاج 56
کینسر کی علامات 55
کینسر کی تشخیص 〃
کینسر کے مریض کے لیے غذا 57
کینسر کے خلاف حفاظتی اقدامات 56

گ

گائیگر کاؤنٹر 106 ، 99
گریفائیٹ 101 ، 78
گلہڑ 89
گنا 151
گندم 149
گندھک 90
گیلیلیو 17
گیما شعاعیں 99

ل

لبلبہ 72
لوأزیر 17
لیزر 113

م

ماحولیاتی توازن 166
مارکونی 19
متوازن غذا 65
محمد بن ذکریا رازی 15
مخفی توانائی 122
مچھلیاں 158
مدوجذر کی توانائی 129
مستقبلیات 179
مشہور سائنسدان 14
مصنوعی امنیت 53

مصنوعی کھاد 82
مفروضہ 11
معدنیات 140
معدنیات نمکیات کا جسم میں کردار 69
معدنی وسائل کا تحفظ 144
معاشرتی زندگی پر سائنس کے اثرات 30
مقناطیسی توانائی 123
مکئی 150
مکینیکل توانائی 123
مکھن 155
میگننٹ رسولی 54
میگنیشیم 88, 91
مل 35
منڈلاتے سیارے 120
موصل 93 ، 123
مہیج 70
مائٹو کانڈریا 39
مائیکروفون 114, 116

ن

نامیاتی مرکبات 36
نباتاتی توانائی 131
نائیکروم 142
نائٹروجن سائیکل 83
نائٹروجن کا کردار 80
نیشنل سائنس کونسل آف پاکستان 177
نوجوانوں کی غذا 65
نیوٹران 95
نیوٹن 17
نیوران 42
نیوکلیائی انشقاق 100
نیوکلیائی شعاعیں 98
نیوکلیائی توانائی 102 ، 123 و 130
نیوکلیائی توانائی کا پرامن استعمال 105
نیوکلیائی توانائی کا غیر مناسب استعمال //
نیوکلیائی ری ایکٹر 102
نیوکلیئس 38
نیوکلیئک ایسڈ 37

و

وائرس 48
وٹامن 67
وٹامن ای 68
وٹامن اے 67
وٹامن بی 68
وٹامن سی 69
وٹامن کے 68
ویکیول 39

ہ

ہاپ کنز 67
ہارمون 60 و 70
ہالڈین 35
ہائیڈروکاربن 43

ہائیڈروجن بم	104
ہم جاء	97
ہنری بیکرل	〃
ہوائی آلودگی	84
ہوائی ترکیب	81
ہیڈفون	116
ہموگلوبن	37,81
ہیرا	78

ی

یوریا	147
یوکوا	20

تیار کردہ : سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جامشورو

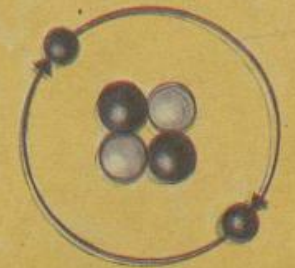
بطور واحد نصابی کتاب برائے مدارس صوبہ سندھ

نظرثانی شدہ قومی ریویو کمیٹی وفاقی وزارت تعلیم حکومت پاکستان

قومی ترانہ

پاک سر زمین شاد باد کشورِ حسین شاد باد
تُو نشانِ عزمِ عالی شان ارضِ پاکستان
مرکزِ یقین شاد باد

پاک سر زمین کا نظام قُوّتِ اُخُوّتِ عوام
قوم، مُلک، سلطنت پائندہ تابندہ باد
شاد باد منزلِ مُراد

پرچم ستارہ و ہلال رہبرِ ترقّی و کمال
ترجمانِ ماضی شانِ حال جانِ استقبال
سایۂ خدائے ذوالجلال

پبلشرز کوڈ نمبر ۲۹

سیریل نمبر

تاریخ اشاعت	ایڈیشن	تعداد	قیمت
اپریل 2000ء	دوئم	10,000	47.70